



RAPPORT

ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION SUR LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSIN DE POMPEY

Rapport final

31/05/2021

Communauté de communes du Bassin de Pompey



s3d
L'énergie des déchets

CLIENTS

COLLECTIVITE	Communauté de communes du Bassin de Pompey
COORDONNÉES	Rue des 4 éléments 54 340 Pompey Tél. 03.83.49.81.41
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Marie Geoffroy Tél. 03.83.49.81.41 E-mail : mgeoffray@bassinpompey.fr

S3D

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.82.94 - Fax 02.51.13.57.65 E-mail : contact@sol3d.com
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Julien CAPRA (chef de projet) Tél. 06.32.49.30.97 E-mail : capra@sol3d.com Leila Gardoni (chargée d'étude) Tel : 07 56 90 71 45 E-mail : gardoni@sol3d.com

RAPPORT

TITRE	Etude de faisabilité d'un projet de méthanisation sur la communauté de communes du bassin de Pompey
-------	---

Sommaire

Chapitre 1 : Résumé.....	8
Chapitre 2 : Définition des scénarios	10
1. Gisements agricoles.....	10
1.1. Effluents d'élevage.....	11
1.2. Cultures intermédiaires.....	12
1.3. Autres substrats agricoles	13
2. Gisements de la collectivité.....	14
3. Gisements des industries agroalimentaires	14
4. Elaboration des scénarios	14
5. Raccordement au réseau de gaz.....	15
Chapitre 3 : Bilan matière et énergie	17
1. Diagramme des flux matière et énergie (« PFD »)	17
2. Bilan matière	19
2.1. Caractéristiques des matières entrantes	19
2.2. Saisonnalité des intrants	20
2.3. Production de digestat.....	21
2.4. Répartition du digestat selon une base d'échange.....	22
2.4.1. Base d'échange équilibre Azote	23
2.4.2. Base d'échange équilibre Matière Organique	23
2.5. Gestion du digestat sur les exploitations agricoles	24
2.5.1. Bonnes pratiques d'épandage du digestat.....	24
2.5.1.1. Equipements d'épandage (Source : Ouest CUMA)	24
2.5.1.2. Répartition du digestat par culture	24
3. Bilan énergie	26
Chapitre 4 : Dimensionnement des équipements	27
1. Synoptique de l'unité de méthanisation	27
2. Stockage des matières.....	28
3. Incorporation des matières.....	29
3.1. Trémie	29
3.2. Broyage.....	29

3.3. Ligne d'incorporation.....	30
4. Système de digestion.....	32
4.1. Digesteur et post-digesteur	32
4.2. Dimensionnement du process de digestion	32
5. Autres équipements	33
5.1. Stockage biogaz	33
5.2. Traitement du biogaz	33
5.3. Torchère.....	33
5.4. Poche à incendie	33
6. Bilan dimensionnement équipements clés méthanisation	34
7. Epuration du biogaz pour injection directe.....	35
8. Implantation	36
Chapitre 5 : Bilan économique.....	37
1. Investissements.....	37
2. Financement	38
3. Charges	39
3.1. Achat des substrats	39
3.2. Coût transport et épandage	41
3.2.1. Main d'œuvre pour l'unité de méthanisation	41
4. Recettes.....	42
5. Analyse économique.....	43
5.1. Analyse globale de rentabilité	43
5.2. Pistes d'optimisation	44
5.3. Rentabilité investisseur/apporteur de matière	45
5.3.1. Economies d'engrais azotés	46
5.3.2. Marge dégagée sur la vente des CIVE à la méthanisation	46
5.3.3. Revenus du capital.....	46
5.3.4. Bilan global rentabilité investisseur/apporteur matières.....	47
Chapitre 6 : Analyse réglementaire	48
1. La réglementation ICPE	48
1.1. Les différentes rubriques.....	48
1.2. Contenu du dossier ICPE.....	49
1.3. Respect des règles d'implantation.....	50

2. L'agrément sanitaire	51
3. Contrôle de conception et construction.....	51
3.1. Le permis de construire.....	51
3.2. Le contrôle technique	52
3.3. Santé et sécurité des travailleurs.....	52
Chapitre 7 : Bilan GES	53
Chapitre 8 : Etude juridique	55
1. Les différents scénarios de portage	55
2. Présentation des avantages et inconvénients de chaque scénario.....	55
Chapitre 9 : Conclusion et suite du projet	58
1. Rappel des scénarios et chiffres techniques clés.....	58
2. Forces et faiblesses par scénario	59
2.1. Bilan global.....	59
2.2. Analyse FFOR par scénario (Force Faiblesses Opportunités Risques)	60
Chapitre 10 : Annexes.....	62
1. Tableau de présence des agriculteurs.....	62
2. Détail des investissements.....	63
3. Détail des charges	66
4. Business plan	67
5. Détails des coûts logistiques	70
Notes sur les indicateurs économiques	73

Table des figures

FIGURE 1: LOCALISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES (EXTRAIT GOOGLE MAPS).....	11
FIGURE 2 : DETAIL DES EFFLUENTS D'ELEVAGE PAR EXPLOITATION AGRICOLE	12
FIGURE 3 : DETAIL DU POTENTIEL EN CIVE PAR EXPLOITATION AGRICOLE.....	13
FIGURE 4- PFD SCENARIO 1.....	17
FIGURE 5: PFD SCENARIO 2.....	17
FIGURE 6: PFD SCENARIO 3.....	18
FIGURE 7 : PRESSE A VIS	21
FIGURE 8 : SYNOPTIQUE DU SCENARIO 3.....	27
FIGURE 9 : BOL MELANGEUR AVEC VIS DE DEMELAGE	29
FIGURE 10 : TREMIE AVEC HERISSONS DE DEMELAGE	29
FIGURE 11 : BROYEUR DE TYPE "PREMIX"	29
FIGURE 12 : BROYEUR A COUTEAUX.....	29
FIGURE 13 : INCORPORATION – SYSTEME « MELANGE/BROYAGE EN LIGNE »	30
FIGURE 14 : INCORPORATION – SYSTEME « MELANGE EN PREFOSSE »	30
FIGURE 15 : INCORPORATION – SYSTEME « INCORPORATION DIRECTE »	31
FIGURE 16: SCHEMA D'IMPLANTATION PREVISIONNEL BASE SUR LE SCENARIO 2	36
FIGURE 17: REPARTITION DES INVESTISSEMENTS	37
FIGURE 18- TABLEAU HYPOTHESES DE FINANCEMENT SELON DE LES SCENARIOS	38
FIGURE 19 : VENTILATION DES CHARGES	39
FIGURE 20: ANALYSE DE RENTABILITE – SCENARIO 1.....	43
FIGURE 21: ANALYSE DE RENTABILITE - SCENARIO 2	43
FIGURE 22: ANALYSE DE RENTABILITE - SCENARIO 3	44
FIGURE 23- PROFIL TYPE INVESTISSEUR/APPORTEUR DE MATIERE.....	46
FIGURE 24 : RUBRIQUE ICPE 2781	48
FIGURE 25: RAPPEL DES SCENARIOS ET CHIFFRES CLES	58
FIGURE 26 – BILAN FORCES ET FAIBLESSES PAR SCENARIO	59
FIGURE 27 : NOTES SUR LES INDICATEURS ECONOMIQUES	73

Table des tableaux

TABLEAU 1 : TYPOLOGIES D'EXPLOITATIONS AGRICOLES	10
TABLEAU 2: DECHETS D'IAA.....	14
TABLEAU 3: ELABORATION DES SCENARIOS.....	15
TABLEAU 4: PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES ET AGRONOMIQUES DES MATIERES	19
TABLEAU 5: SAISONNALITE DES INTRANTS – SCENARIO 1 (EN HAUT), SCENARIO 2 (MILIEU), SCENARIO 3 (EN BAS).....	20
TABLEAU 6: REPARTITION DU DIGESTAT SELON L'EQUILIBRE AZOTE (SCENARIO 3).....	23
TABLEAU 7: REPARTITION DU DIGESTAT SELON L'EQUILIBRE MATIERE ORGANIQUE (SCENARIO 3)	23
TABLEAU 8 : CONSOMMATION THERMIQUE ET ENERGIE DISPONIBLE EN SORTIE DE METHANISATION.....	26
TABLEAU 9 : BILAN ELECTRIQUE.....	26
TABLEAU 10: DIMENSIONNEMENT DES STOCKAGES DES INTRANTS ET DIGESTATS	28
TABLEAU 11: DIMENSIONNEMENT DU PROCESS DE DIGESTION.....	32
TABLEAU 12 : COMPOSITION DU BIOGAZ ET DU BIOMETHANE	35
TABLEAU 13 : AVANTAGES / INCONVENIENTS DES TECHNOLOGIES D'EPURATION	35
TABLEAU 14 : COUT D'ACHAT DES MATIERES.....	39
TABLEAU 15- HYPOTHESES DE COUTS DE PRODUCTION CIVE ET MARGES DEGAGEES.....	40
TABLEAU 16: COUT DE TRANSPORT DES INTRANTS (EXEMPLE SCENARIO 1).....	41
TABLEAU 17: COUTS DE MAIN D'ŒUVRE A LA CHARGE DE L'UNITE DE METHANISATION.....	41
TABLEAU 18: PRODUITS GENERES	42
TABLEAU 19 : BILAN ECONOMIQUE (CALCULE ET CIBLE) PAR SCENARIO	45
TABLEAU 20 - BILAN DE RENTABILITE INVESTISSEUR – BASE SCENARIO 3	46
TABLEAU 21- BILAN DE RENTABILITE INVESTISSEUR/APPORTEUR DE MATIERES – BASE SCENARIO 3	47
TABLEAU 22 : PRINCIPALES EXIGENCES REGLEMENTAIRES RELATIVES A LA REGLEMENTATION ICPE RUBRIQUE 2781 SELON LE STATUT EN DECLARATION, ENREGISTREMENT OU AUTORISATION.....	49

TABLEAU 23 : SYNTHESE DES PRINCIPALES CONTRAINTES A RESPECTER POUR L'IMPLANTATION D'UNE UNITE DE METHANISATION.....	50
TABLEAU 24: CALCUL DES EMISSIONS NETTES DE GES DU SCENARIO 3.....	54
TABLEAU 25 - ANALYSE FFOR - SCENARIO 1	60
TABLEAU 26- ANALYSE FFOR - SCENARIO 2	60
TABLEAU 27- ANALYSE FFOR - SCENARIO 3	61
TABLEAU 28 : BP SCENARIO 1	67
TABLEAU 29 : BP SCENARIO 2	68
TABLEAU 30 : BP SCENARIO 3	69
TABLEAU 31 : COUTS LOGISTIQUES - SCENARIO 1	70
TABLEAU 32 : COUTS LOGISTIQUES - SCENARIO 2	71
TABLEAU 33 : COUTS LOGISTIQUES - SCENARIO 3	72

Chapitre 1 : Résumé

Afin d'accompagner la mise en œuvre de la transition énergétique sur son territoire, conscient du potentiel de gisements organiques à valoriser et la production d'énergie renouvelable que cela pourrait représenter, la Communauté de Communes du Bassin de Pompey (CCBP) souhaite développer une unité de méthanisation sur son territoire.

Le but est d'optimiser le traitement des effluents d'élevage, des déchets des industriels et de la collectivité en les valorisant localement, tout en réduisant la dépendance énergétique du territoire.

Les objectifs de cette mission sont donc multiples :

- Etudier l'opportunité de développer un projet de méthanisation territoriale, au vrai sens du terme
- Proposer une stratégie de développement du projet la plus pertinente possible au regard des spécificités du territoire.

La première étape de cette étude a été de développer et fédérer un collectif d'exploitants agricoles à travers des réunions de mobilisation et des permanences ouvertes aux agriculteurs intéressés.

Une fois les gisements agricoles déterminés et le collectif constitué, la deuxième étape a été d'identifier les gisements agroindustriels et les déchets de la collectivité.

Cette étude présente l'ensemble des résultats et hypothèses pris en considération dans le cadre de cette étude de développement d'un projet territorial sur la CCBP, avec injection du biométhane dans les réseaux de gaz, étude pour laquelle S3d Ingénierie a été missionnée.

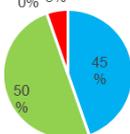
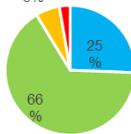
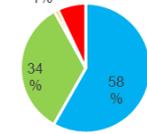
A l'issue des différentes réunions de travail, plusieurs scénarios ont été retenus et étudiés, ils sont présentés en détail dans le présent rapport.

Le débouché énergétique retenu pour l'ensemble des scénarios étudiés est l'injection de biométhane.

Les tableaux ci-dessous résument les principaux éléments :

	Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé Optimisation Effluents d'élevage
Tonnage traité	24 700 T/an	15 000 T/an	18 700 T/an
Type gisement	Effluents d'élevage (45 %) CIVE (50 %) Déchets IAA	Effluents d'élevage (25 %) CIVE (65 %) Déchets IAA	Effluents d'élevage (60 %) CIVE (34 %) Déchets IAA
Nb d'exploitations agri.	17 EA	9 EA	17 EA
	Injection de biométhane sur le réseau GRDF		
Valorisation Biogaz	179 Nm ³ /h soit 17 GWh <i>Peut couvrir 8 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1450 logements)</i>	129 Nm ³ /h soit 12,2 GWh <i>Peut couvrir 6 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1100 logements)</i>	126 Nm ³ /h soit 12 GWh <i>Peut couvrir 6 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1100 logements)</i>
Secteur préférentiel (réseau, transport, gisements)	Parcelle non définie Zone Custines - Millery	Parcelle non définie Zone Saizerais	Parcelle non définie Zone Custines - Millery
Régime ICPE	Enregistrement		
Définition des scénarios	Pris en compte de tous les gisements identifiés dans la zone	Pris en compte des gisements à l' Ouest de la Moselle	Pris en compte de l'ensemble des gisements mais baisse du % de CIVE pour atteindre 60 % d'EE

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

	SC 1 - Centralisé	SC2 – Ouest de la CCBP	SC3 – centralisé EE
Tonnage	24 700 t/an	15 000 t/an	18 700 t/an
Type de gisement			
Puissance	179 Nm ³ /h	129 Nm ³ /h	126 Nm ³ /h
Produits vente biométhane	1 655 k€	1 242 k€	1 289 k€
Charges d'exploitation	1 056 k€	794 k€	771 k€
Charges/Recettes	63 %	64 %	60 %
Investissements calculés	7 470 k€	5 970 k€	6 300 k€
Hyp. Fonds propres & Subventions	15% (1100 k€) & 10 % (750 k€)	15% (900 k€) & 10 % (600 k€)	15% (950 k€) & 10 % (630 k€)
Taux de couverture dettes	105%	100%	110%
<small>Sans subvention</small>	97%	92%	101%
TRI avant impôt	2,4 %	1,4 %	2,9 %
<small>Sans subvention</small>	1,2 %	0,3 %	1,7 %
Niveau d'investissements cible	6 980 k€ (-7%)	5 580 k€ (-7%)	5 870 k€ (-7%)
Niveau de charges cibles	960 k€ (-9%)	732 k€ (-8%)	694 k€ (-10%)
Charges/Recettes	58 %	59 %	54 %
Hyp. Fonds propres & Subventions	15% (1050 k€) 10 % (700 k€)	15% (850 k€) 10 % (560 k€)	15% (900 k€) 10 % (590 k€)
TRI avant impôt avec coûts objectifs	5,4%	4 %	5,8 %
Taux couverture dettes	127%	117%	132%
Trésorerie moyenne après rbt emprunt	208 k€/an	125 k€/an	189 k€/an

Les tableaux ci-dessus présentent les trois scénarios retenus avec les chiffres clés. Le second tableau précise les données économiques pour chacun des scénarios (lignes roses) et les objectifs d'investissements et de charges à atteindre pour garantir une rentabilité économique des projets (lignes vertes).

Ainsi le scénario 3 semble le plus intéressant économiquement et techniquement. Ce projet de méthanisation pourrait permettre la production nette de 12 000 MWh^{Biométhane PCS} (l'équivalent moyen de la consommation de gaz de 1 100 foyers) chaque année. Cette production d'énergie renouvelable implique la diminution de plus de 2 679 teq CO₂/an.

Chapitre 2 : Définition des scénarios

1. Gisements agricoles

Les gisements agricoles ont été identifiés en s'appuyant sur un travail de mobilisation auprès des agriculteurs. Deux permanences ont eu lieu fin 2019 sur deux communes du territoire situées de part et d'autre de la Moselle : Faulx et Saizerais.

Ces réunions ont pour objectif de présenter le principe de la méthanisation, d'expliquer le contexte de l'étude et ses objectifs et de recueillir les coordonnées des agriculteurs intéressés pour intégrer le projet de méthanisation.

A la suite de ces permanences, les agriculteurs ayant complétés la fiche de présentation de leur structure ont été recontactés. Une enquête agricole a été réalisée pour définir le potentiel en gisements agricoles mobilisables : effluents d'élevage, cultures intermédiaires, autres résidus de culture (paille, cannes de maïs...). La présentation des exploitations agricoles intéressées par le projet est donnée dans le tableau ci-dessous :

Nom - Prénom	Nom de la structure	Commune	SAU totale	Production animale	Zones Vulnérables	AB
Doyotte Frédéric et Pascal	GAEC de la Blanche Côte	ROGEVILLE	260		Directives Nitrates Zone de captage - Rosières	En réflexion
Telliez Franck	Telliez Franck	ROSIERES EN HAYE	136		En partie : zone de captage	Non
Beau Pascal	SCEA Saint Amand	SAIZERAIS	300	Bovin allaitant	Directives Nitrates	En réflexion
Bruno Julien	GAEC de l'Aunois	CUSTINES	355	Bovin allaitant	Directives Nitrates	Non
Noel Catherine	EARL de Nopiaude	VILLERS EN HAYE	150			Non
Maire Yvon Favier Daniel	GAEC de Vaudoux	BELLEVILLE	400	Bovin allaitant	Directives Nitrates	Non
Houbin Jean-Baptiste	Houbin Anne-Claire	DIEULOUARD	70		Directives Nitrates	Non
Beau Anthony	Centre équestre la Neyette	SAIZERAIS	196	Chevaux		Non
Sesmat Stéphane	GAEC Saint Sébastien	DIEULOUARD	430		Directives Nitrates	Non
Masson Nicolas	EARL Masson Producteur	FAULX	14			Non
Noethigem Philippe	Noethigem Philippe	FAULX	48	Bovin allaitant	Non	Non
Fraudeau Dominique	GAEC Fraudeau	FAULX	170	Bovin allaitant Ovin	Non	Non
Poinsot Patrick	EARL de Difontaine	MILLERY	196	Bovin allaitant	Non	Non
François Yves	Centre équestre du Paquis	FAULX	2	Chevaux	Non	Non
Drouville Denis	SCEA de Chanteraine	VILLERS LES MOIVRONS	220	Bovin allaitant	Directives nitrates	Non
Pleut Joris	EARL du chapitre	MILLERY	175	Bovin allaitant		Oui
Masson Eric	GAEC de la Rumont	FAULX	166	Bovin lait Volaille	Non	Non

Tableau 1 : Typologies d'exploitations agricoles

Un tableau reprenant la présence des agriculteurs pour chaque évènement (réunion de mobilisation, enquête agricole, réunion de restitution) est présenté en Annexe 1.

Les exploitations sont réparties sur l'ensemble du territoire de la CCBP voire au-delà :

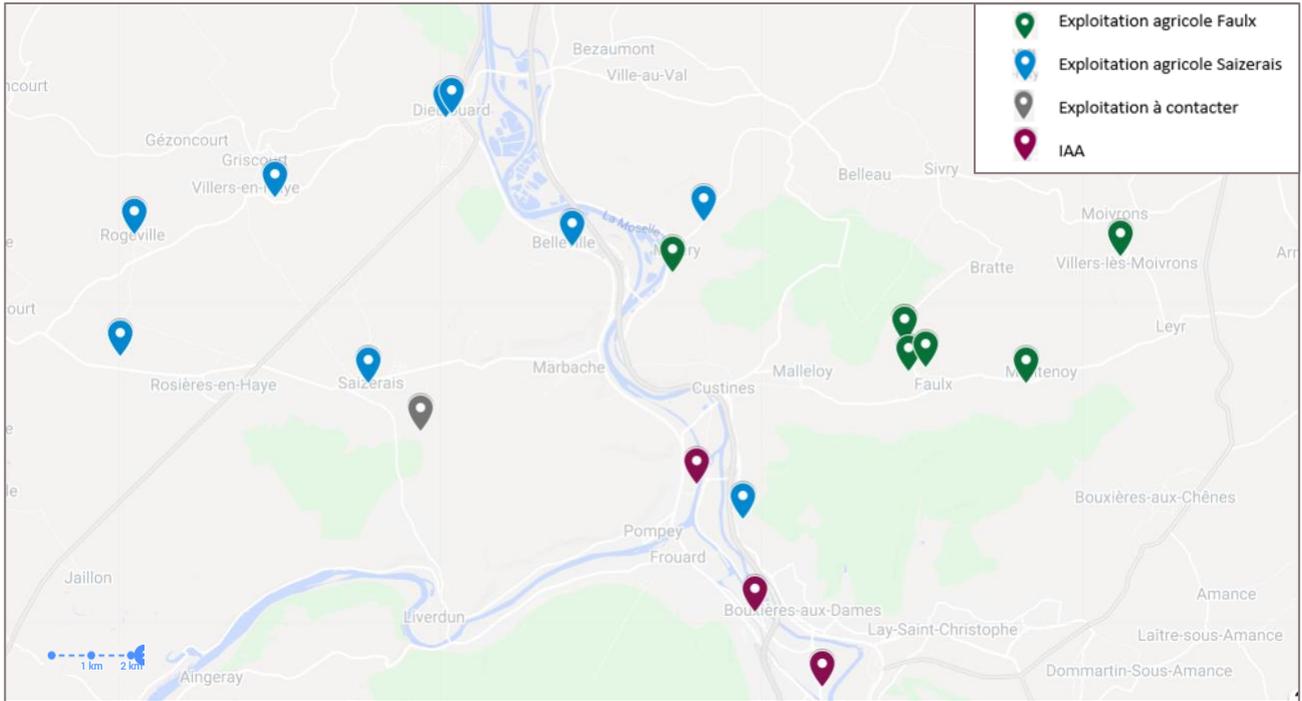


Figure 1: Localisation des exploitations agricoles (extrait Google Maps)

La Surface Potentiellement Epondable (SPE) du collectif est de 2 700 ha.

Parmi les agriculteurs intéressés pour prendre part au développement de l'unité de méthanisation, une exploitation agricole est en Agriculture Biologique et deux sont actuellement en réflexion pour une conversion dans les prochaines années.

1.1. Effluents d'élevage

Le détail de la production d'effluents d'élevage est donné dans le tableau suivant :

OUEST DE LA MOSELLE			
Nom - Prénom	Nom de la structure	Effluents d'élevage	
		Fumier bovin	Fumier équin
Doyotte Frédéric et Pascal	GAEC de la Blanche Côte		
Telliez Franck	Telliez Franck		
Beau Pascal	SCEA Saint Amand	414 tMB/an	200 tMB/an
Bruno Julien	GAEC de l'Aunois	1 000 tMB/an	
Noel Catherine	EARL de Nopiaude		
Maire Yvon Favier Daniel	GAEC de Vaudoux	1 100 tMB/an	
Houbin Jean-Baptiste	Houbin Anne-Claire		
Beau Anthony	Centre équestre la Neyette		1 125 tMB/an
Sesmat Stéphane	GAEC Saint Sébastien		
TOTAL		2 514 tMB/an	1 325 tMB/an

EST DE LA MOSELLE						
Nom - Prénom	Nom de la structure	Effluents d'élevage				
		Fumier bovin	Fumier équin	Lisier bovin	Fumier volaille	Fumier ovin
Masson Nicolas	EARL Masson Producteur					
Noethigem Philippe	Noethigem Philippe	900 tMB/an				
Fraudeau Dominique	GAEC Fraudeau	966 tMB/an				375 tMB/an
Poinsot Patrick	EARL de Difontaine	1 000 tMB/an				
François Yves	Centre équestre du Paquis		200 tMB/an			
Drouville Denis	SCEA de Chanteraine	400 tMB/an				
Pleut Joris	EARL du chapitre	150 tMB/an				
Masson Eric	GAEC de la Rumont	840 tMB/an		1 500 tMB/an	123 tMB/an	
TOTAL		4 256 tMB/an	200 tMB/an	1 500 tMB/an	123 tMB/an	375 tMB/an

Figure 2 : Détail des effluents d'élevage par exploitation agricole

Les volumes présentés tiennent compte des évolutions futures des exploitations agricoles.

A cela s'ajoute également les effluents d'élevage provenant du Lycée Agricole Pixerecourt basé à Malzéville : près de 700 t/an de fumier bovin et 40 t/an de fumier ovin.

Règlementairement, les effluents d'élevage sont des matières de catégorie 2 dérogatoires, c'est-à-dire qu'ils peuvent bénéficier d'une dérogation à l'hygiénisation, à condition de respecter des seuils prédéfinis. Le tonnage d'effluents d'élevage étant inférieur à 30 000 t/an, et le nombre d'exploitations d'élevage étant inférieur à « une dizaine d'exploitations d'élevage », **l'hygiénisation ne devrait pas être obligatoire**. Après discussion avec l'administration en charge de ces questions, le risque sanitaire provenant des élevages bovins, équins et ovins étant limité, la dérogation à l'hygiénisation devrait être acceptée. Un contrôle de la qualité sanitaire des élevages sera réalisé pour chaque exploitation agricole qui fournirait l'unité de méthanisation.

1.2. Cultures intermédiaires

Les CIVEs sont des Cultures Intermédiaires à Vocation Energétiques. Ce sont des cultures implantées et récoltées entre deux cultures principales dans une rotation culturale (*exemples : CIVE d'hiver (seigle, avoine/vesce, triticale...), CIVE d'été (maïs, sorgho, tournesol...)*).

La quantité de CIVEs que l'on peut incorporer en méthanisation n'est pas limitée à la différence d'une culture principale dont la quantité est limitée à 15 % du tonnage annuel incorporé en méthanisation.

A l'inverse des CIVEs, les **CIPAN, cultures intermédiaires piège à nitrates**, sont des couverts végétaux implantés en hiver, **non récoltés, enfouis** ou détruits avant implantation de culture principale. Elles ont pour rôle de capter l'azote du sol en période hivernale pour limiter le risque de lixiviation des nitrates. Elles sont pratiquées dans les zones vulnérables au titre de la directive Nitrate afin de respecter l'obligation de couverture des sols, en particulier en hiver. Les CIVEs peuvent jouer le rôle de CIPAN.

Pour déterminer les surfaces en cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) dédiées à la méthanisation, une enquête agricole a été réalisée pour chacune des exploitations agricoles du projet. Cette enquête a pour objectif de définir les rotations agricoles futures par l'étude des pratiques agricoles actuelles.

OUEST DE LA MOSELLE					
Nom - Prénom	Nom de la structure	Production végétales			
		SAU totale	SPE	Surface en CIVE (hiver)	Rendement estimé
Doyotte Frédéric et Pascal	GAEC de la Blanche Côte	260 ha	260 ha	40 ha	1 143 tMB/an
Telliez Franck	Telliez Franck	136 ha	134 ha	40 ha	1 143 tMB/an
Beau Pascal	SCEA Saint Amand	300 ha	300 ha	100 ha	2 857 tMB/an
Bruno Julien	GAEC de l'Aunois	355 ha	310 ha	73 ha	2 095 tMB/an
Noel Catherine	EARL de Nopiaude	150 ha	150 ha	15 ha	429 tMB/an
Maire Yvon Favier Daniel	GAEC de Vaudoux	400 ha	300 ha	15 ha	429 tMB/an
Houbin Jean-Baptiste	Houbin Anne-Claire	70 ha	70 ha	9 ha	257 tMB/an
Beau Anthony	Centre équestre la Neyette	196 ha			-
Sesmat Stéphane	GAEC Saint Sébastien	430 ha	400 ha	70 ha	1 538 tMB/an
TOTAL		2 297 ha	1 924 ha	362 ha	9 891 tMB/an

EST DE LA MOSELLE					
Nom - Prénom	Nom de la structure	Production végétales			
		SAU totale	SPE	Surface en CIVE (hiver)	Rendement estimé
Masson Nicolas	EARL Masson Producteur	14 ha	10 ha		-
Noethigem Philippe	Noethigem Philippe	48 ha	45 ha	-	-
Fraudeau Dominique	GAEC Fraudeau	170 ha	100 ha		-
Poinsot Patrick	EARL de Difontaine	196 ha	130 ha	10 ha	286 tMB/an
François Yves	Centre équestre du Paquis	2 ha			-
Drouville Denis	SCEA de Chanteraine	220 ha	180 ha	15 ha	429 tMB/an
Pleut Joris	EARL du chapitre	175 ha	150 ha	60 ha	857 tMB/an
Masson Eric	GAEC de la Rumont	166 ha	150 ha	30 ha	857 tMB/an
TOTAL		991 ha	765 ha	115 ha	2 429 tMB/an

Figure 3 : Détail du potentiel en CIVE par exploitation agricole

Le potentiel en CIVE pris en compte représente près de 480 ha soit 14 % de la SAU totale des exploitations. Le rendement moyen estimé est de **8 t_{MS}/ha** à 28 % MS ; soit un potentiel total de 12 380 tMB/an.

1.3. Autres substrats agricoles

EARL Masson Producteur pourrait également mobiliser des déchets de pomme pour l'équivalent de 10 tMB/an.

2. Gisements de la collectivité

A l'issue de l'étude de gisements, trois types de gisements ont été identifiés :

- Les tontes de pelouse
- Les biodéchets des points d'apports volontaires
- Les boues de STEP (station d'épuration)

Les tontes de pelouse des particuliers ou de la collectivité sont actuellement collectées sur la plateforme de compostage de Marbache ou en déchetterie. Les volumes des tontes et la qualité du tri n'étant pas garantis, ce gisement ne sera pas pris en compte dans le dimensionnement de l'unité de méthanisation.

La collecte des biodéchets n'est pas encore mis en place à l'échelle de la communauté de communes et difficile à quantifier. Ce gisement n'est pas pris en compte dans l'étude mais n'est pas exclu pour être intégré en cours de fonctionnement (sous condition de mettre en place un système d'hygiénisation).

Et enfin les boues de STEP ne sont pas prises en compte dans l'étude par soucis d'acceptabilité du projet par les exploitations agricoles partenaires. Certains agriculteurs ne souhaitent pas épandre ce type de déchet sur leur parcelle.

Ainsi aucun substrat de la collectivité n'est pris en compte dans le projet. Seuls les biodéchets pourraient potentiellement être incorporés à moyen terme dans le cas où un tri à la source est effectué.

3. Gisements des industries agroalimentaires

Les industries agroalimentaires du territoire ont été contactés dans le cadre de l'étude de gisement. Seules quatre industries ont été retenues en tenant compte de la part de gisements mobilisables et de son potentiel méthanogène.

Entreprise	Déchets organiques identifiés
NOVASEP	Acétonitrile : 500 t/an Produit très chargé en azote et difficile à stocker. N'est pas pris en compte dans l'étude.
Brasserie de Champigneulle	Déchets de bières : 400 t/an Potentiel méthanogène faible. N'est pas pris en compte dans l'étude. Pas de difficulté pour l'intégrer en cas de collecte.
UCA Silos de Frouard	Issus de céréales : 900 t/an Potentiel méthanogène important. Estimation donnée par le directeur du silo, à préciser en cas de poursuite de l'étude. Prix d'achat : 35 €/tMB Pris en compte dans l'étude.
SCARPONAIS	Eaux sales de restauration : 400 t/an Graisses de bacs à graisses et eaux de nettoyage. Potentiel estimé pouvant aller jusqu'à 4 000 t/an. Redevance pour le traitement de ce substrat : 15 €/tMB Pris en compte dans l'étude.

Tableau 2: Déchets d'IAA

4. Elaboration des scénarios

Dans le cadre de cette étude, trois scénarios ont été étudiés :

- Le scénario 1 est un scénario comprenant les gisements de l'Est et de l'Ouest de la Moselle. Il intègre l'ensemble des gisements agricoles identifiés (effluents d'élevage et CIVE) et l'ensemble des gisements agroindustriels. La zone d'implantation ciblée est entre Custines et Millery.
- Le scénario 2 est un scénario comprenant uniquement les gisements agricoles de l'Oest de la Moselle. Il intègre également l'ensemble des gisements agroindustriels. La zone d'implantation ciblée est aux alentours de Saizerais.

- Le scénario 3, qualifié de scénario « optimisé » tient compte de tous les effluents d'élevage identifiés sur le territoire de la CCBP et des gisements agroindustriels. En revanche, le volume de cultures intermédiaires est ajusté pour bénéficier de l'intégralité de la prime d'effluent d'élevage liée au tarif de rachat du biométhane. La zone d'implantation ciblée est entre Custines et Millery.

Les tonnages et la répartition des gisements considérés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3: Elaboration des scénarios

	Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé Optimisation Effluents d'élevage
	24 700 T_{MB}/an	15 000 T_{MB}/an	18 700 T_{MB}/an
EFFLUENTS D'ELEVAGE	11 050 T_{MB}/an	3 900 T_{MB}/an	11 050 T_{MB}/an
Fumier (Bovin, Ovin & Equin)	9 550	3 900	9 550
Lisier bovin	1 500	0	1 500
CULTURES (CIVE + CP)	12 370 T_{MB}/an	9 900 T_{MB}/an	6 360 T_{MB}/an
CIVE d'hiver	10 900 (380 ha)	9 350 (330 ha)	5 600 (200 ha)
CIVE courte	1 460 (95 ha)	540 (35 ha)	750 (50 ha)
Déchets de pomme	10		10
IAA & Collectivité	1 300 T_{MB}/an	1 300 T_{MB}/an	1 300 T_{MB}/an
Déchets de céréales	900	900	900
Eaux sales de restauration	400	400	400
DILUTION			
Eau	2 500	1 500	2 500
Digestat Liquide	19 150	16 400	17 050
Production méthane (SORTIE DIGESTEUR)	194 Nm³/h	139 Nm³/h	138 Nm³/h

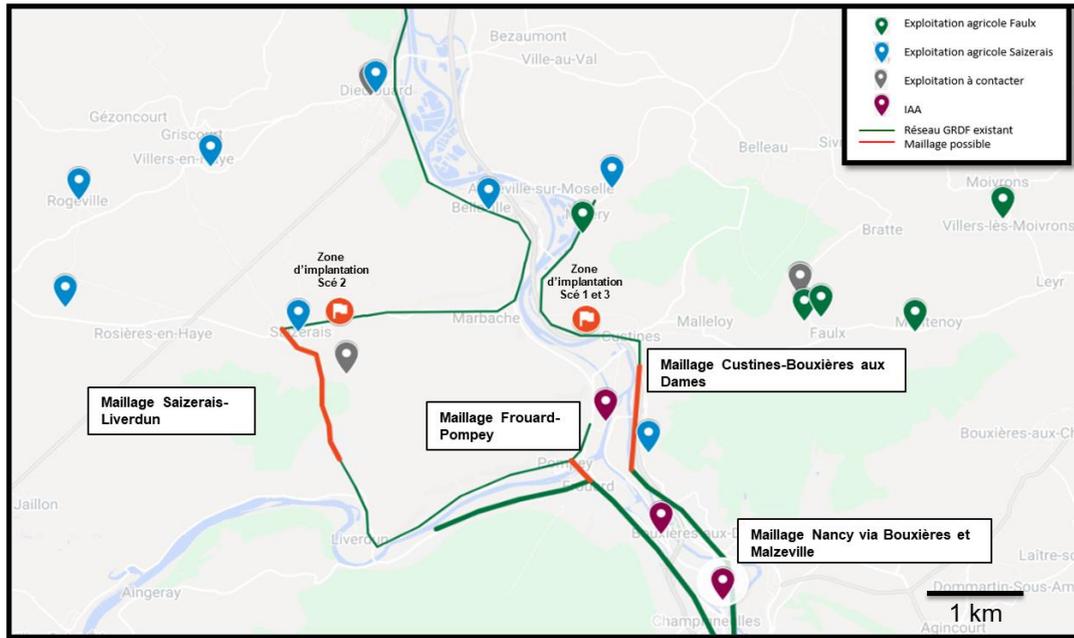
A noter que le scénario comprenant uniquement les gisements agricoles et agroindustriels à l'Est de la Moselle a également été simulé dans le cadre de cette étude. Les résultats ont montré une non-rentabilité économique du projet et des contraintes techniques très importantes (logistique, matière sèche du mélange élevée, saisonnalité des gisements...). Ces résultats sont en partie liés aux ressources disponibles dans cette zone. Majoritairement en polyculture élevage, les exploitations agricoles ne peuvent fournir que des fumiers. Ces substrats ont pour contrainte de devoir être incorporés rapidement après curage des bâtiments pour qu'ils ne perdent pas en potentiel méthanogène et présentent une saisonnalité non négligeable (absence de gisement en été). En été, la production de CIVE permet de lisser cette saisonnalité. Or sur ce territoire, seuls 115 ha sont produits, ce qui n'est pas suffisant pour palier à ce déséquilibre. Ce scénario ne sera donc pas présenté dans ce rapport.

5. Raccordement au réseau de gaz

Les trois scénarios ont été étudiés en considérant une injection du biométhane dans le réseau de distribution GRDF. Une étude de pré-faisabilité a été réalisée par GRDF.

Au vu de la localisation des exploitations sur le territoire et des scénarios retenus, 2 zones d'implantation ont été envisagées :

- La première zone est située à l'Ouest de la Moselle aux abords de la commune de Saizerais et Liverdun. Cette implantation est retenue dans le cas du scénario 2 (Ouest de la CCBP). Le réseau GRDF, venant du nord, dessert la commune de Saizerais. Une branche du réseau relie également Pompey jusqu'au sud de Saizerais ; et enfin la canalisation mère provenant de Nancy approvisionne la commune de Frouard (cf. carte ci-dessous). L'ensemble des réseaux cités pourraient être maillés : Saizerais – Liverdun et Pompey – Frouard. Le coût de cet aménagement est intégralement à la charge de GRDF, seul le coût de raccordement est à la charge du projet de méthanisation.
- La seconde zone est située à l'Est de la Moselle sur les communes de Millery et Custines. Le réseau GRDF actuel relie les communes de Millery à Custines et la canalisation mère de Nancy à Bouxières aux Dames. Le maillage est également possible dans cette zone, bien que plus contraignant avec la traversée de la Moselle à envisager. Les frais seraient intégralement pris en charge par GRDF sauf le coût de raccordement à la charge du projet.



La localisation précise des parcelles n'a pas pu être déterminée dans le cadre de l'étude de faisabilité. Les parcelles appartenant à la CCBP et aux communes ont été étudiées, c'est-à-dire les parcelles situées à Saizerais (Ouest de la Moselle) et Custines ou Millery (Est de la Moselle). Aucune n'a pu être retenue à ce jour.

Dans le cas de la poursuite du projet, la parcelle devra être identifiée en priorité afin de définir une implantation, étudier le terrain (contraintes d'urbanisme, contraintes d'accès, zones de protection faune/flore, typologie du sol, habitation...), affiner les frais logistiques pour avoir une étude plus précise et répondre aux exigences réglementaires.

Chapitre 3 : Bilan matière et énergie

1. Diagramme des flux matière et énergie (« PFD »)

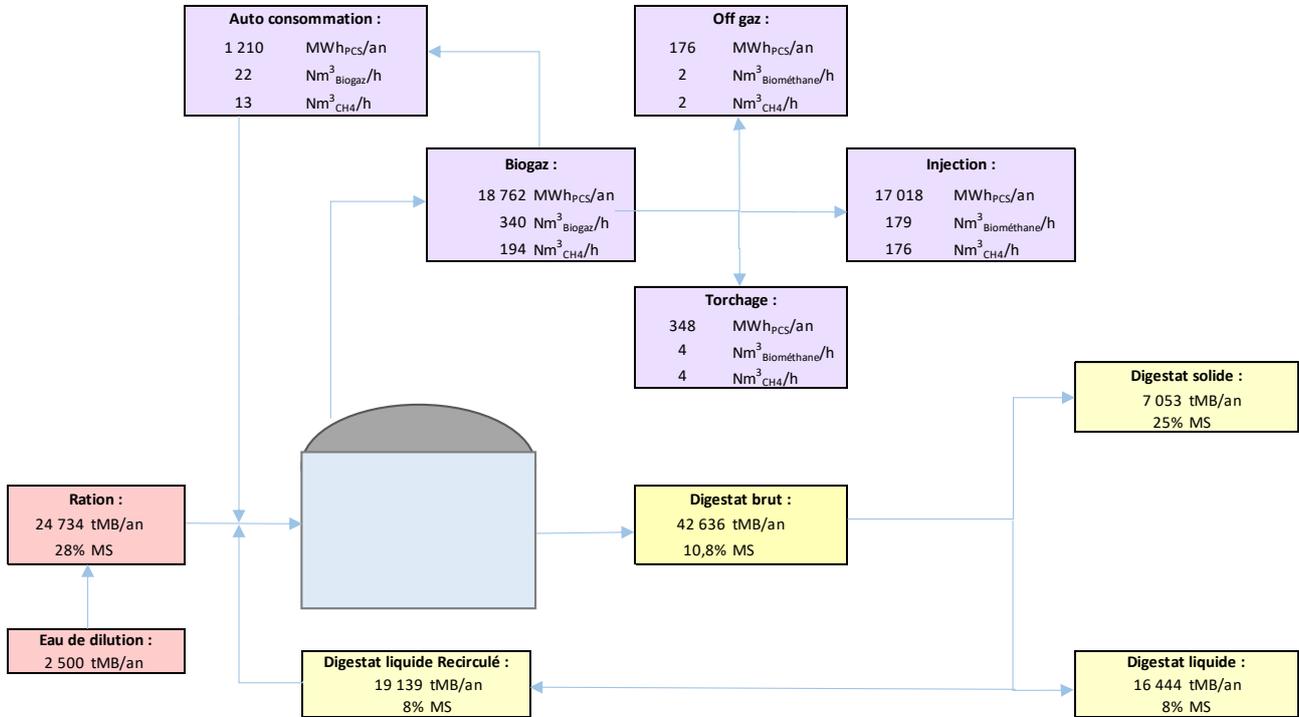


Figure 4- PFD scénario 1

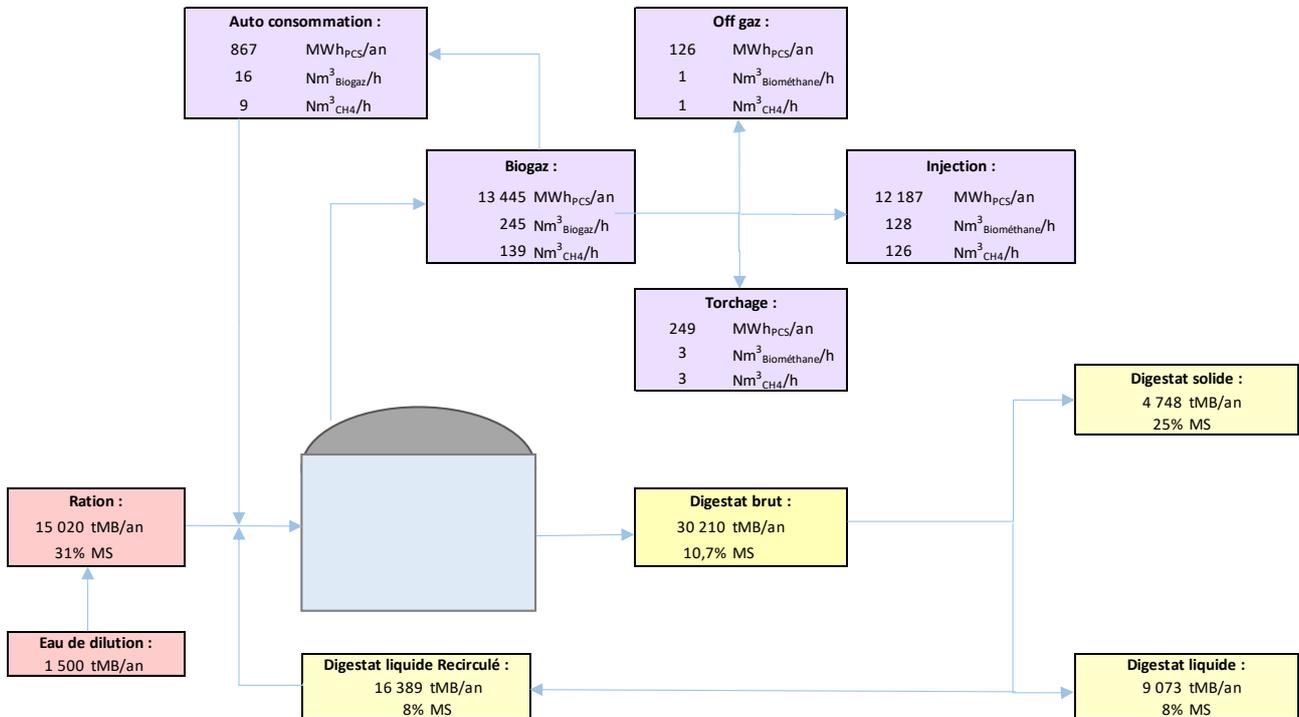


Figure 5: PFD scénario 2

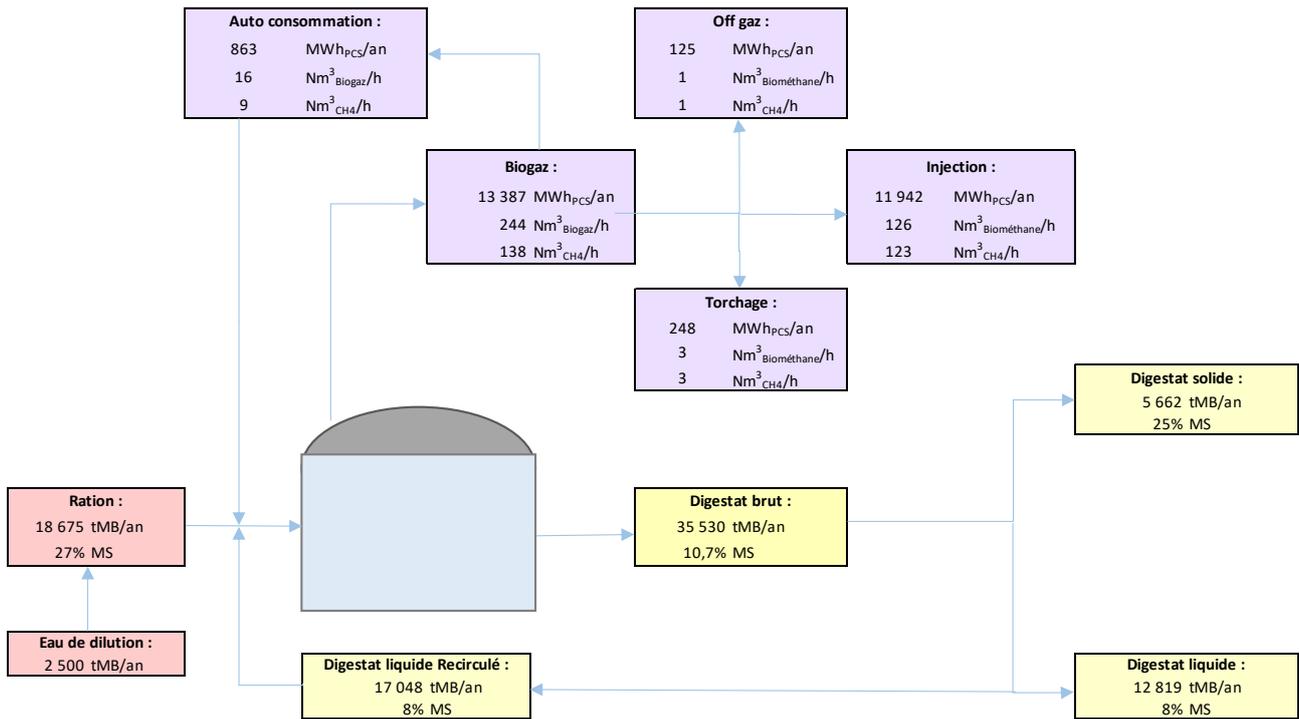


Figure 6: PFD scénario 3

2. Bilan matière

2.1. Caractéristiques des matières entrantes

Les caractéristiques des matières entrantes sont détaillées ci-dessous :

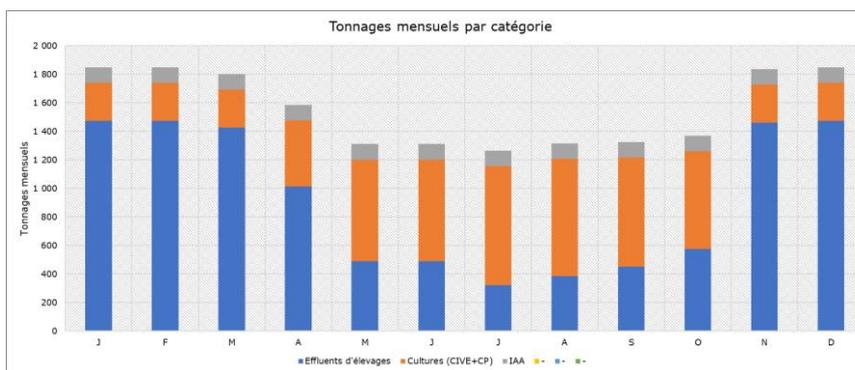
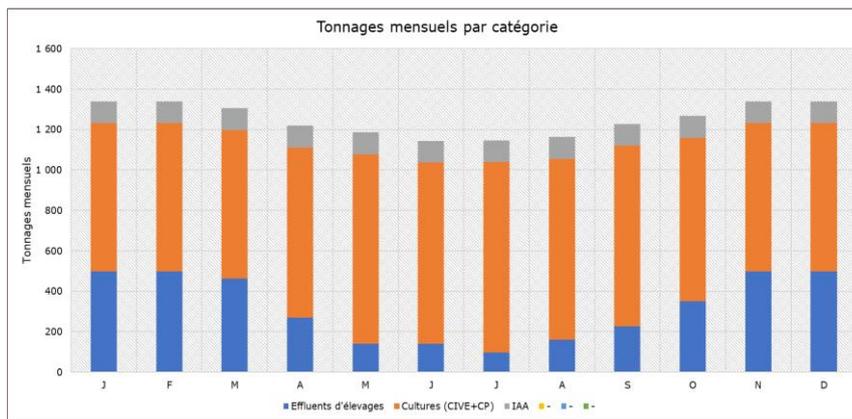
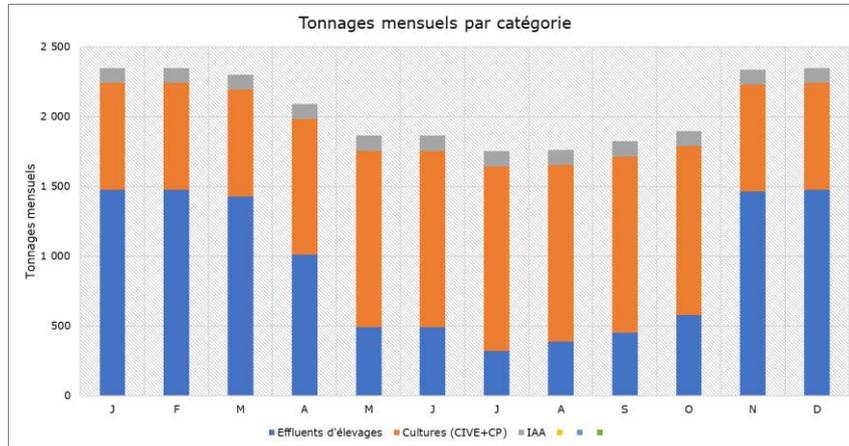
Tableau 4: propriétés physico-chimiques et agronomiques des matières

Descriptif substrat	Densité	MS	MO	PM MO	CH4	N	N-NH ₄	P2O5	K2O	Td
	-	%/MB	%/MB	Nm ³ CH ₄ /tMl	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	%
CIVE longue	0,40	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier équin	0,5	35,0%	34,3%	222	54,1%	5,0	1,2	1,3	8,0	50%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier équin	0,5	35,0%	34,3%	222	54,1%	5,0	1,2	1,3	8,0	50%
Déchets de pommes	-	0,0%	0,0%	-	0,0%	-	-	-	-	0%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier ovin	0,8	25,0%	19,8%	270	60,0%	10,8	-	6,3	17,6	52%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier équin	0,5	35,0%	34,3%	222	54,1%	5,0	1,2	1,3	8,0	50%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
CIVE courte	0,4	26,0%	24,7%	300	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	61%
Luzerne	0,4	24,5%	21,5%	302	45,0%	9,7	-	2,0	7,6	89%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
Lisier bovin	1,0	5,8%	4,4%	287	63,0%	4,3	3,6	2,0	5,0	51%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier volaille	0,3	28,0%	19,8%	323	68,2%	5,9	-	2,8	5,0	50%
CIVE longue	0,4	28,0%	26,0%	330	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	67%
CIVE courte	0,4	26,0%	24,7%	300	57,9%	4,7	0,6	0,9	1,2	61%
Issues Maïs et Orge	0,2	80,5%	74,4%	300	52,8%	11,7	2,0	9,0	15,0	71%
Graisse de restauration	0,9	10,0%	8,0%	450	64,0%	-	-	-	-	78%
Déchets de bières	1,0	6,1%	5,5%	546	55,0%	-	-	-	-	121%
Fumier bovin AP compact	0,7	22,1%	18,0%	250	57,0%	4,0	1,5	4,2	10,4	52%
Fumier bovin AP très compact	0,8	25,0%	19,4%	250	57,0%	5,5	1,4	2,9	10,9	52%
Fumier ovin	-	25,0%	19,8%	270	60,0%	10,8	-	6,3	17,6	52%

2.2. Saisonnalité des intrants

La saisonnalité des effluents d'élevage (faible en été et début printemps) doit être compensée par l'incorporation d'ensilages de cultures stockables sur une longue période. Néanmoins ce changement de ration doit se faire graduellement pour laisser à la flore bactérienne le temps de s'adapter.

Tableau 5: Saisonnalité des intrants – scénario 1 (en haut), scénario 2 (milieu), scénario 3 (en bas)



2.3. Production de digestat

Il est prévu de valoriser les digestats produits par épandage sur les terres des agriculteurs impliqués dans le projet. Une séparation de phase par presse à vis a été considérée.

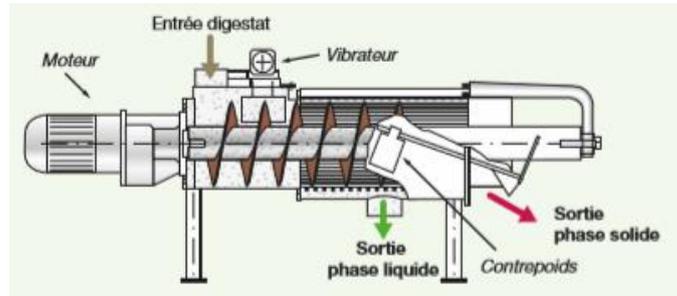
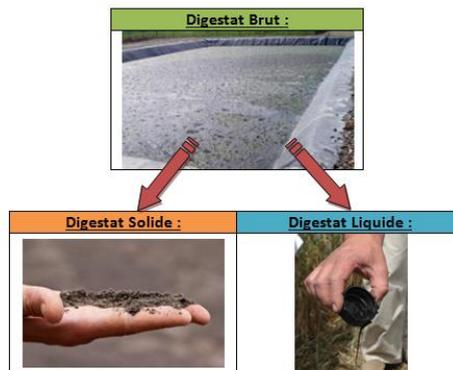


Figure 7 : Presse à vis

Le digestat sera rendu sous 2 formes après séparation de phase :

- **Digestat Solide** : un amendement riche en **MO stable**
 - **Digestat Liquide** : un fertilisant riche en **N,P,K minéralisés entre 40% et 50%**
- Avec la minéralisation, l'azote du digestat a une efficacité prouvée de 2 à 3 fois supérieure à celle des effluents d'élevage



Les caractéristiques des digestats obtenus selon les scénarios sont données dans le tableau suivant :

Caractéristiques des digestats		Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé optimisation EE
	Unité			
Production de digestat brut	t/an	42 636	30 210	35 530
Taux de matière sèche du digestat brut	%	10,8%	10,7%	10,7%
Production de digestat solide				
Production de digestat solide	t/an	7 053	4 748	5 662
Proportion sur digestat brut	%	16,5%	15,7%	15,9%
Taux de matière sèche du digestat solide	%	25,0%	25,0%	25,0%
Concentration en azote total	g/kg	6,39	6,69	6,51
Concentration en azote ammoniacal	g/kg	5,00	5,33	5,19
Concentration en phosphore	g/kg	4,73	4,06	5,32
Concentration en potassium	g/kg	6,63	5,47	8,13
Surface épandable nécessaire (150 KgN/ha)	ha	298	211	211
Production de digestat liquide				
Production de digestat liquide	t/an	35 583	25 462	29 868
Proportion sur digestat brut	%	83,5%	84,3%	84,1%
Digestat liquide évacué	t/an	16 444	9 073	12 819
Taux de matière sèche du digestat liquide	%	8,0%	8,0%	8,0%
Concentration en azote total	g/kg	5,02	4,98	4,86
Concentration en azote ammoniacal	g/kg	3,93	3,97	3,87
Concentration en phosphore	g/kg	0,94	0,76	1,00
Concentration en potassium	g/kg	5,28	4,09	6,16
Surface épandable nécessaire (150 KgN/ha)	ha	552	301	418

Au global, en prenant en compte un apport de 150 unités d'azote par hectare (ce qui permet de disposer d'un peu de marge étant donné que la directive Nitrates limite à 170 U N/ha les apports de matières organiques tels que des effluents d'élevage ou du digestat), les surfaces nécessaires pour l'épandage de l'ensemble du digestat sont comprises entre 300 et 550 ha.

La surface d'épandage de l'ensemble des exploitations agricoles associées au projet s'élève à environ 2700 ha dans le cas du scénario 1 et 3, et 1900 ha dans le cas du scénario 2.

2.4. Répartition du digestat selon une base d'échange

La répartition du digestat solide et liquide selon les apporteurs se fait selon une base d'échange en équilibre azote ou matière organique non dégradable (MONd). S3d propose les grilles d'échange suivantes, basées sur le **scénario 3**, fonctionnant sur une base agronomique et reprenant les hypothèses suivantes :

- L'azote ou la matière organique apporté(e) par les effluents d'élevage est intégralement restitué(e) par le digestat.
- La répartition du reste du digestat se fait au prorata des quantités de CIVE apportées

Et la répartition entre le digestat liquide et solide se fait selon les mêmes règles.

Les deux bases d'échange proposées ci-dessous sont des suggestions de répartition du digestat qui seront à arbitrer pour la suite du projet (après contractualisation des gisements). La base d'échange finale sera à discuter exploitation par exploitation selon leurs besoins et leurs pratiques : matériel d'épandage, types de cultures, besoins en azote et en matière organiques... Par exemple les apporteurs de fumier pourront choisir de récupérer prioritairement du digestat solide.

2.4.1. Base d'échange équilibre Azote

Nom apporteur	Tonnage apporté	Retour DL	Retour DS	Equilibre MB	Equilibre MOnd	MOnd +	Equilibre N	Azote +	Equilibre P	Phosphore +	Equilibre K	Potassium +
	t/an	t/an	t/an	%	%	t/an	%	t/an	%	t/an	%	t/an
GAEC de la blanche Côte_Saizerais	571	382	169	-4%	8%	4,5	10%	0,3	59%	0,8	81%	3,0
Teilliez Franck_Saizerais	571	382	169	-4%	8%	4,5	10%	0,3	59%	0,8	81%	3,0
SCEA Saint Amand_Saizerais	2 043	1 428	631	1%	2%	4,6	10%	1,1	42%	2,0	43%	6,0
GAEC de l'Aunois_Saizerais	2 043	1 490	658	5%	12%	25,8	10%	1,2	23%	1,2	16%	2,3
EARL de Nopiaude_Saizerais	214	143	63	-4%	8%	1,7	10%	0,1	59%	0,3	81%	1,1
GAEC de Vaudoux_Saizerais	1 314	1 014	448	10%	15%	21,0	10%	0,8	1%	0,0	-24%	-2,4
Houbin Anne Claire_Saizerais	257	172	76	-4%	8%	2,0	10%	0,1	59%	0,3	81%	1,4
Centre équestre de la Neyette_Saizerais	1 125	810	358	4%	-70%	-78,7	10%	0,6	46%	1,3	-14%	-1,1
Noethigem Philippe_Faulx	900	713	315	12%	16%	15,8	10%	0,6	-8%	-0,2	-41%	-2,9
EARL Fraudeau_Faulx	1 341	1 348	595	31%	33%	62,4	10%	1,1	-14%	-0,6	-30%	-4,0
Centre équestre du Paquis_Faulx	200	144	64	4%	-70%	-14,0	10%	0,1	46%	0,2	-14%	-0,2
SCEA de Chanteraine_Faulx	614	460	203	7%	14%	8,7	10%	0,4	13%	0,2	-3%	-0,1
EARL du chapitre_Faulx	612	428	189	1%	2%	1,3	10%	0,3	40%	0,6	47%	2,0
GAEC de la Rumont_Faulx	2 892	1 982	876	-1%	42%	117,0	10%	1,6	7%	0,4	8%	1,5
EARL de Difontaine_Faulx	1 143	887	392	11%	15%	18,7	10%	0,7	-1%	0,0	-28%	-2,4
GAEC Saint Sébastien_Saizerais	769	515	227	-4%	4%	3,2	10%	0,4	59%	1,0	81%	4,1
Pixérécourt	755	520	230	-1%	8%	5,7	10%	0,4	-70%	-1,2	-62%	-3,2

Tableau 6: Répartition du digestat selon l'équilibre Azote (scénario 3)

Le tableau ci-dessus dresse un bilan du digestat solide et liquides restitués, par exploitation, ainsi que les équilibres en N/P/K/Mond en fonction des caractéristiques matières initialement apportées.

L'équilibre en Azote est respecté selon cette base d'échange (10% en plus de retour de N sur chaque exploitation par rapport au N exporté vers la méthanisation). En revanche, certains exploitants sont déficitaires en apports de phosphore, de matière organique et de potassium.

2.4.2. Base d'échange équilibre Matière Organique

Nom apporteur	Tonnage apporté	Retour DL	Retour DS	Equilibre MB	Equilibre MOnd	MOnd +	Equilibre N	Azote +	Equilibre P	Phosphore +	Equilibre K	Potassium +
	t/an	t/an	t/an	%	%	t/an	%	t/an	%	t/an	%	t/an
GAEC de la blanche Côte_Saizerais	571	395	175	0%	11%	6,3	13%	0,4	60%	0,8	82%	3,1
Teilliez Franck_Saizerais	571	395	175	0%	11%	6,3	13%	0,4	60%	0,8	82%	3,1
SCEA Saint Amand_Saizerais	2 043	1 576	696	10%	11%	25,1	19%	2,3	47%	2,5	49%	7,5
GAEC de l'Aunois_Saizerais	2 043	1 473	651	4%	11%	23,5	9%	1,1	22%	1,1	15%	2,2
EARL de Nopiaude_Saizerais	214	148	65	0%	11%	2,4	13%	0,2	60%	0,3	82%	1,2
GAEC de Vaudoux_Saizerais	1 314	975	431	7%	11%	15,5	7%	0,5	-3%	-0,1	-29%	-2,8
Houbin Anne Claire_Saizerais	257	178	79	0%	11%	2,8	13%	0,2	60%	0,4	82%	1,4
Centre équestre de la Neyette_Saizerais	1 125	1 554	687	50%	11%	24,8	53%	6,4	72%	3,7	41%	6,2
Noethigem Philippe_Faulx	900	676	299	8%	11%	10,8	5%	0,3	-14%	-0,3	-49%	-3,2
EARL Fraudeau_Faulx	1 341	1 015	448	8%	11%	16,2	-19%	-1,5	-51%	-1,7	-73%	-7,2
Centre équestre du Paquis_Faulx	200	276	122	50%	11%	4,4	53%	1,1	72%	0,7	41%	1,1
SCEA de Chanteraine_Faulx	614	449	198	5%	11%	7,2	8%	0,3	10%	0,2	-6%	-0,3
EARL du chapitre_Faulx	612	472	209	10%	11%	7,5	19%	0,7	46%	0,7	52%	2,4
GAEC de la Rumont_Faulx	2 892	1 288	569	-56%	11%	20,5	-38%	-3,8	-44%	-1,9	-42%	-5,3
EARL de Difontaine_Faulx	1 143	850	376	7%	11%	13,6	6%	0,4	-5%	-0,2	-34%	-2,8
GAEC Saint Sébastien_Saizerais	769	556	245	4%	11%	8,9	17%	0,7	62%	1,1	82%	4,5
Pixérécourt	755	541	239	3%	11%	8,6	14%	0,6	-64%	-1,2	-56%	-3,0

Tableau 7: Répartition du digestat selon l'équilibre Matière Organique (scénario 3)

Le fonctionnement de cette base d'échange est identique à la base d'échange équilibre Azote. L'équilibre en Matière Organique non dégradable est respecté (11% en plus de retour de Mond sur chaque exploitation par rapport à la MOnd exportée vers la méthanisation) avec un déficit pour certains exploitants en retour de phosphore, potassium et azote.

2.5. Gestion du digestat sur les exploitations agricoles

2.5.1. Bonnes pratiques d'épandage du digestat

2.5.1.1. Equipements d'épandage (Source : Ouest CUMA)

Pour l'épandage du digestat solide, les équipements conseillés sont les suivants :

Matériels		Avantages	Inconvénients
Epandeur à hérissons verticaux		<ul style="list-style-type: none"> > Bon débit de chantier > Peu d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> > Largeur d'épandage limitée
Epandeur à table		<ul style="list-style-type: none"> > Grande largeur d'épandage > Adapté pour faire du faible dosage (< 5 t/ha) 	<ul style="list-style-type: none"> > Manque de polyvalence > Sensible au vent si digestat trop sec

Pour l'épandage du digestat liquide, les équipements conseillés sont les suivants :

Type	Avantages	Inconvénients	Perte d'ammoniac
Rampe pendillard 	<ul style="list-style-type: none"> > Bonne répartition > Réduction des odeurs > Epandage possible sur végétation > Importante largeur de travail (12 à 24m) 	<ul style="list-style-type: none"> > Coût d'entretien > Risque de bouchage (sauf avec une turbine de gavage ou séparation de phase) 	
Enfouisseur prairie / rampe à patins 	<ul style="list-style-type: none"> > Bonne répartition > Diminution des odeurs > Aération de la prairie > Augmentation des surfaces d'épandage 	<ul style="list-style-type: none"> > Spécifique aux prairies 	
Enfouisseur à chaume (dents ou disques) / strip till 	<ul style="list-style-type: none"> > Bonne répartition du digestat > Bon mélange terre-digestat > Pas d'odeurs > Augmentation des surfaces d'épandage 	<ul style="list-style-type: none"> > Demande de puissance (4 à 5 ch par dent). > Débit de chantier limité (temps de vidange supplémentaire) 	
Enfouisseur automoteur à disques 	<ul style="list-style-type: none"> > Bonne répartition du digestat > Bon mélange terre-digestat > Pas d'odeurs > Epandage sur culture en stades avancés de croissance > Augmentation des surfaces d'épandage > Vitesse d'avancement importante (jusqu'à 15 km/h) 	<ul style="list-style-type: none"> > Investissement couteux > Matériel très spécifique 	

2.5.1.2. Répartition du digestat par culture

Pour appréhender la gestion du digestat, il est important de préciser qu'au même titre que les fertilisants organiques non traités en méthanisation (fumier, lisier, compost...), on applique au digestat un coefficient d'efficacité (K_{eq}) qui permet à la lecture du plan d'épandage d'estimer la part d'éléments consommés sur une année N par les plantes sur une quantité d'éléments épandus. Les éléments non consommés directement

sont assimilés par le sol et minéralisés sur le long terme pour constituer la matière organique du sol et fournir des éléments fertilisants à plus long terme, c'est ce qu'on appelle « l'arrière-effet ».
Le coefficient d'efficacité considéré ici est de 60 % pour le digestat liquide et de 45 % pour le digestat solide¹.

Le digestat solide est un amendement organique. Idéalement, il faut considérer un retour du digestat solide tous les 2 à 4 ans sur une même parcelle.

Le digestat liquide est quant à lui un fertilisant. Il doit être géré de la même façon qu'un engrais chimique.
Le tableau suivant présente une gestion macroscopique du digestat sur le parcellaire :

Produit	K _{éq}	Préconisations
Digestat solide	45 %	Avant semis sur céréales ou maïs
Digestat liquide	60 %	Avant semis sur CIVE Sortie d'hiver pour culture d'hiver Au printemps pour cultures de printemps

¹ Moyenne des K_{éq} recueillis dans la littérature et synthétisés dans l'étude : GERES – Reibel A., *Valorisation agricole des digestats : Quels impacts sur les cultures, le sol et l'environnement ?*, 2018

3. Bilan énergie

Les hypothèses pour les scénarios en injection sont :

- ✓ Un rendement épuratoire de 99,0% a été considéré (débit de méthane injecté sur débit de méthane traité).
- ✓ Une disponibilité du poste d'injection GRDF de 98%
- ✓ La couverture des besoins en chaleur est assurée par la récupération de chaleur liée la compression du biométhane pour son épuration.

La production valorisable est obtenue en déduisant de la production brute les consommations de biométhane pour le chauffage des ouvrages de digestion.

Tableau 8 : consommation thermique et énergie disponible en sortie de méthanisation

Bilan thermique et débit d'injection		Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé optimisation EE
	Unité			
Besoin thermique hygiénisation (assuré au gaz naturel)	MWh/an	0	0	0
Récup. thermique au compresseur/épuration	MWh/an	-362	-260	-255
Besoin thermique total digestion/post-digestion	MWh/an	1 372	992	1 148
Production de méthane sortie digesteur	MWh _{PCS} /an	18 762	13 445	13 387
	Nm ³ /h	194	139	138
Autoconsommation totale	MWh/an	1 210	867	863
	%	6,5%	6,5%	6,5%
Pertes liées au traitement par épuration	MWh/an	176	126	125
	%	0,9%	0,9%	0,9%
Pertes liées à la disponibilité du poste d'injection/épuration	MWh/an	348	249	248
	%	1,9%	1,9%	1,9%
Injection moyenne de biométhane	MWh _{PCS} /an	17 018	12 187	11 942
	Nm ³ /h	179	129	126

Par ailleurs, les consommations électriques liées au fonctionnement de l'unité de méthanisation ainsi qu'à l'épuration du biogaz ont été estimées :

Tableau 9 : Bilan électrique

Bilan consommations électriques		Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé optimisation EE
Incorporation / Broyage	MWh/an	371	263	306
Broyage				
Digestion		526	377	429
Traitement du digestat		23	16	19
Stockage digestat		27	17	21
Total Process méthanisation		948	673	774
Epuration		893	643	643
Compression		0	0	0
Consommation électrique totale		1 840	1 316	1 417

Chapitre 4 : Dimensionnement des équipements

1. Synoptique de l'unité de méthanisation

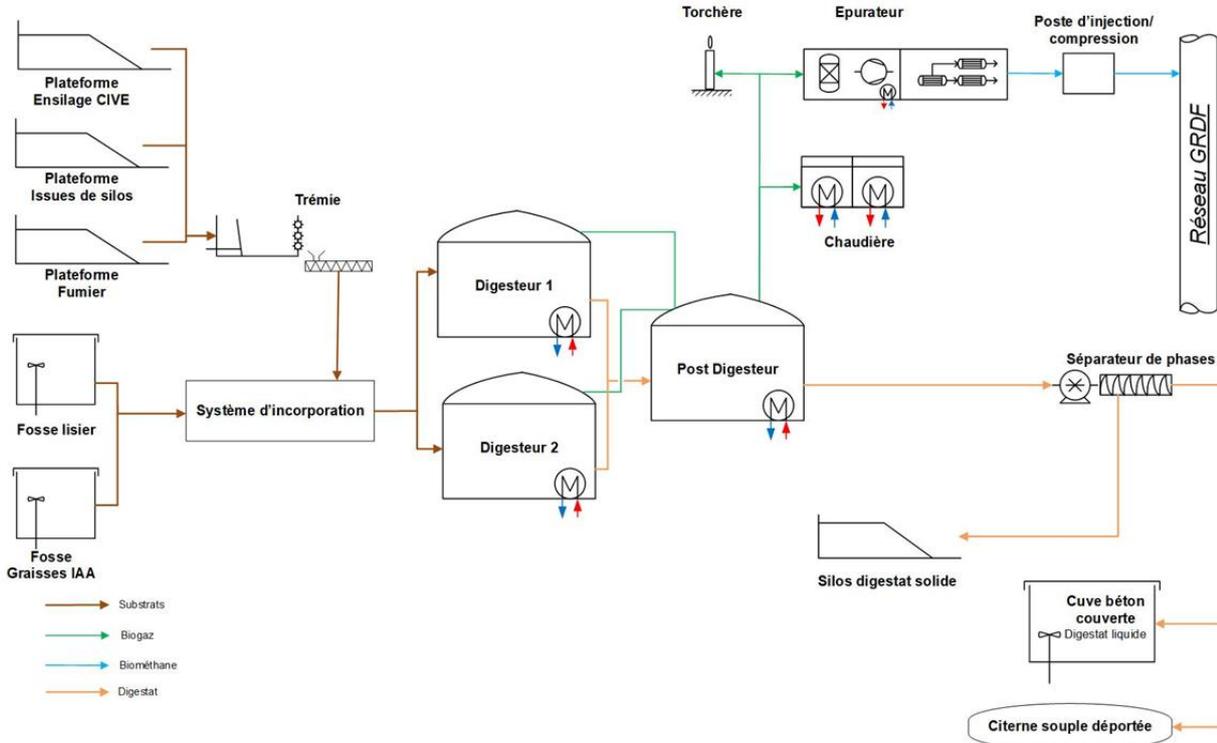


Figure 8 : Synoptique du scénario 3

2. Stockage des matières

Un bâtiment de 250 m² à 500 m² selon les scénarios est prévu pour stocker les substrats solides tels que les fumiers et les issus de silos. La plateforme de stockage du digestat solide devra probablement être couverte si on prend en compte la future réglementation ICPE.

Les tableaux ci-dessous présente les volumes brutes de digestat liquide à stocker. Il est prévu, dans le cadre de ce projet, un stockage décentralisé en poche.

Le temps de stockage total du digestat :

- Liquide est de 8mois (50% sur site, 50% en poches décentralisées)
- Solide est de 6 mois sur site

A ce stade, aucune plateformes ou cuve de stockage déjà existantes sur les exploitations n'ont été considérées.

Tableau 10: Dimensionnement des stockages des intrants et digestats

Scenario 1 - Stockages														
N° stock	Désignation	Tonnage		Densité	TSH	Masse	Volume	Hauteur	Diamètre	Surface	Ovd	Terrassement		
		(t/an)	t/j									Profondeur	Volume	
S1	Plateforme stockage fumier	9 548	26,2	0,8	15 J	392	490	3,0 m		163 m ²	100%	163 m ²	1	163 m ³
S2	Plateforme ensilage	12 376	33,9	0,7	548 J	18 581	26 544	4,0 m		6636 m ²	100%	6636 m ²	1	6 636 m ³
S4	Plateforme issues de silos	900	2,5	0,4	30 J	900	185	3,0 m		62 m ²	100%	62 m ²	1	62 m ³
S6	Plateforme stockage digestat solide	7 053	19,3	0,6	180 J	3 478	5 797	4,0 m		1449 m ²	100%	1449 m ²	1	1 449 m ³
L1	Fosse lisier	1 500	4,1	1	15 J	62	62	4 m	4,4 m	15 m ²	100%	61,6 m ³	4	62 m ³
L3	Cuve stockage digestat liquide	8 222	22,5	1	240 J	5 406	5 406	6 m	33,9 m	901 m ²	100%	5406 m ³	2	1 802 m ³
L4	Bassin eau de pluie	2 500	6,8	1	180 J	1 233	1 233	3 m	22,9 m	411 m ²	100%	1233 m ³	3	1 233 m ³
L5	Stockage digestat liquide externalisé	8 222	22,5	1	240 J	5 406	5 406	3 m	47,9 m	1802 m ²	100%	5406 m ³	2	3 604 m ³
L6	Fosse graisses IAA	400	1,1	1	15 J	16	16	6 m	1,9 m	3 m ²	100%	16,4 m ³	3	8 m ³

Scenario 2 - Stockages														
N° stock	Désignation	Tonnage		Densité	TSH	Masse	Volume	Hauteur	Diamètre	Surface	Ovd	Terrassement		
		(t/an)	t/j									Profondeur	Volume	
S1	Plateforme stockage fumier	3 839	10,5	0,8	15 J	158	197	3,0 m		66 m ²	100%	66 m ²	1	66 m ³
S2	Plateforme ensilage	9 881	27,1	0,7	548 J	14 836	21 194	4,0 m		5298 m ²	100%	5298 m ²	1	5 298 m ³
S4	Plateforme issues de silos	900	2,5	0,4	30 J	900	185	3,0 m		62 m ²	100%	62 m ²	1	62 m ³
S6	Plateforme stockage digestat solide	4 748	13,0	0,6	180 J	2 341	3 902	4,0 m		976 m ²	100%	976 m ²	1	976 m ³
L3	Cuve stockage digestat liquide	4 536	12,4	1	240 J	2 983	2 983	6 m	25,2 m	497 m ²	100%	2983 m ³	2	994 m ³
L4	Bassin eau de pluie	1 500	4,1	1	180 J	740	740	3 m	17,7 m	247 m ²	100%	740 m ³	3	740 m ³
L5	Stockage digestat liquide externalisé	4 536	12,4	1	240 J	2 983	2 983	3 m	35,6 m	994 m ²	100%	2983 m ³	2	1 989 m ³
L6	Fosse graisses IAA	400	1,1	1	15 J	16	16	6 m	1,9 m	3 m ²	100%	16,4 m ³	3	8 m ³

Scenario 3 - Stockages														
N° stock	Désignation	Tonnage		Densité	TSH	Masse	Volume	Hauteur	Diamètre	Surface	Ovd	Terrassement		
		(t/an)	t/j									Profondeur	Volume	
S1	Plateforme stockage fumier	9 548	26,2	0,8	15 J	392	490	3,0 m		163 m ²	100%	163 m ²	1	163 m ³
S2	Plateforme ensilage	6 316	17,3	0,7	365 J	6 316	9 024	4,0 m		2256 m ²	100%	2256 m ²	1	2 256 m ³
S4	Plateforme issues de silos	900	2,5	0,4	30 J	900	185	3,0 m		62 m ²	100%	62 m ²	1	62 m ³
S6	Plateforme stockage digestat solide	5 662	15,5	0,6	180 J	2 792	4 654	4,0 m		1164 m ²	100%	1164 m ²	1	1 164 m ³
L1	Fosse lisier	1 500	4,1	1	15 J	62	62	4 m	4,4 m	15 m ²	100%	61,6 m ³	4	62 m ³
L3	Cuve stockage digestat liquide	6 410	17,6	1	240 J	4 215	4 215	6 m	29,9 m	702 m ²	100%	4215 m ³	2	1 405 m ³
L4	Bassin eau de pluie	2 500	6,8	1	180 J	1 233	1 233	3 m	22,9 m	411 m ²	100%	1233 m ³	3	1 233 m ³
L5	Stockage digestat liquide externalisé	6 410	17,6	1	240 J	4 215	4 215	3 m	42,3 m	1405 m ²	100%	4215 m ³	2	2 810 m ³
L6	Fosse graisses IAA	400	1,1	1	15 J	16	16	6 m	1,9 m	3 m ²	100%	16,4 m ³	3	8 m ³

3. Incorporation des matières

3.1. Trémie

Les substrats solides peuvent être dépotés dans une trémie de chargement placée sur pesons pour maîtriser l'alimentation journalière du digesteur.

Des vis gaveuses ou des bandes de convoyage permettent de raccorder la trémie au digesteur (ou à une cuve intermédiaire).

Ces trémies sont également munies de systèmes de démêlage nécessaires pour traiter le fumier.

On trouve alors :

- ✓ **Des bols mélangeurs** avec 1 ou plusieurs vis mélangeuses à couteau au fond.
Système simple, robuste mais avec des puissances électriques installées importantes.
- ✓ **Des trémies à fond mouvant (ou poussant)** vers des hérissons horizontaux (ou verticaux).
Système adapté aux gros volumes (>40m³), puissances électriques installées réduites mais à l'investissement plus important.



Figure 9 : Bol mélangeur avec vis de démêlage



Figure 10 : Trémie avec hérissons de démêlage

3.2. Broyage

Le broyage est une étape clé et nécessaire au prétraitement de la matière.

Pour les substrats, notamment pailleux, il est admis qu'un broyage à moins de 50mm est nécessaire pour :

- ✓ Favoriser l'expression du pouvoir méthanogène,
- ✓ Limiter les risques de bouchage,
- ✓ Limiter les phénomènes de formations de croûte dans le digesteur



Figure 11 : Broyeur de type "prémix"

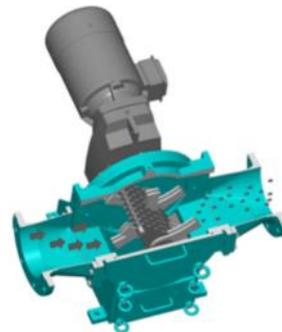


Figure 12 : Broyeur à couteaux

3.3. Ligne d'incorporation

Au moins trois options de système d'incorporation s'offrent à la maîtrise d'ouvrage pour la préparation de la ration, en amont de la digestion :

- Système « Mélange/Broyage en ligne »
 - Broyage optimal
 - Piège les inertes
 - CAPEX et OPEX importants

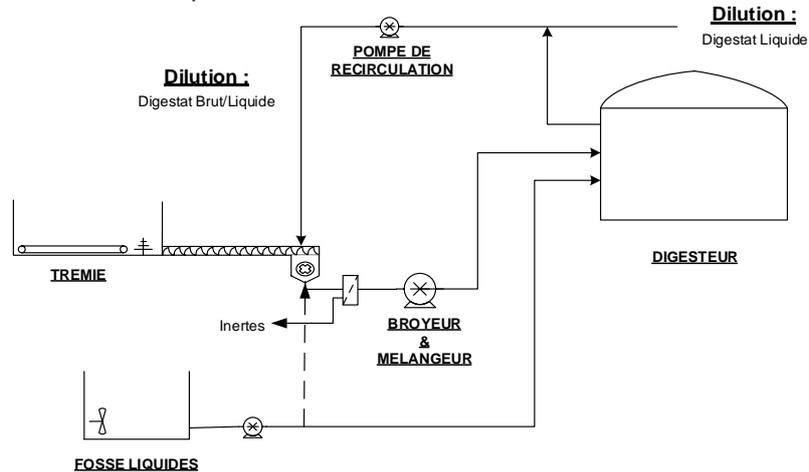


Figure 13 : Incorporation – Système « Mélange/Broyage en ligne »

- Système « Mélange en préfosse »
 - Bonne préparation des matières
 - Piège les inertes
 - CAPEX importants et contraintes d'exploitation (curage de la préfosse tous les deux mois)
 - Dilution importante qui impacte la taille des ouvrages

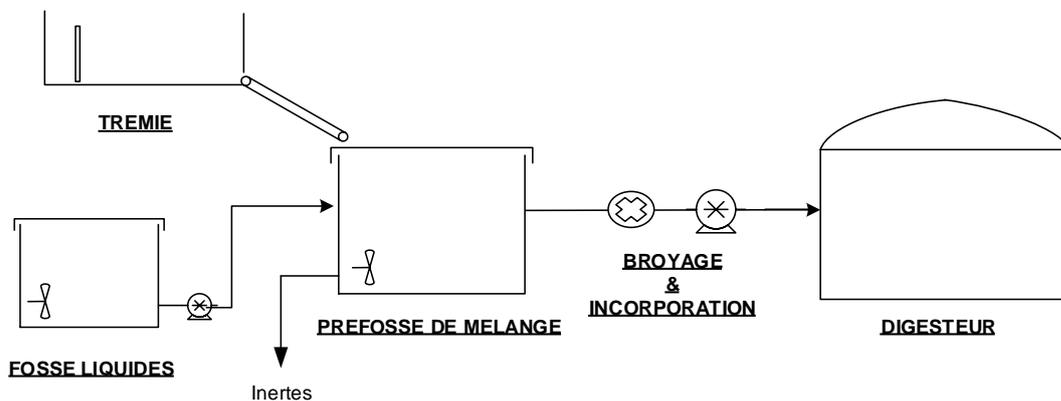


Figure 14 : Incorporation – Système « Mélange en préfosse »

- Système « Incorporation directe »
 - Faibles CAPEX et OPEX
 - Simplicité d'utilisation
 - Nécessite un tri en amont des inertes

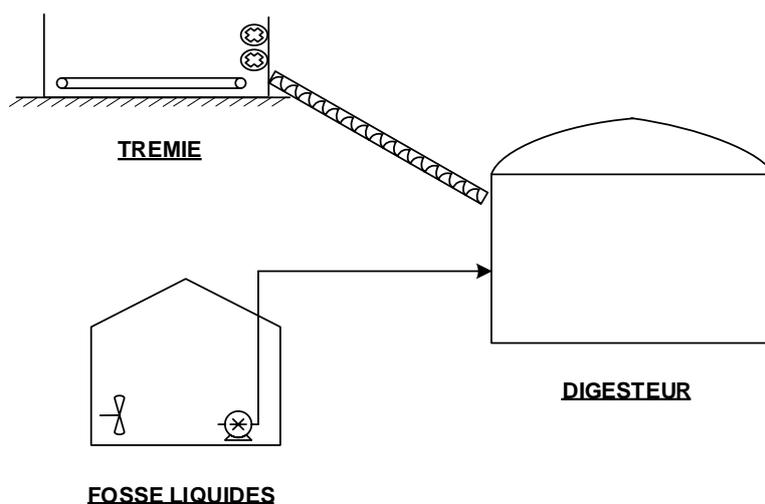


Figure 15 : Incorporation – Système « Incorporation directe »

Pour l'ensemble des scénarios, l'incorporation des matières comprend une trémie et un système de broyage pour préparer la matière avant entrée dans le digesteur. Cependant il est du ressort du constructeur de définir ce choix technologique.

4. Système de digestion

4.1. Digesteur et post-digesteur

Pour les différents scénarios, deux digesteurs en parallèle ainsi qu'un post-digesteur en **régime mésophile** (~ 38°C) et en **voie liquide infiniment mélangée** ont ici été considérés.

Les digesteurs sont dimensionnés suivant une charge organique maximale. Celle-ci correspond à la quantité maximale de matière organique, par m³ de digesteur et par jour, que peuvent supporter les micro-organismes en culture dans le digesteur. On obtient alors un temps de séjour propre aux digesteurs, qui doit être complété avec le post-digesteur pour atteindre un temps de séjour total d'environ 80 jours (pris en compte dans le cadre de cette étude) qui permet la pleine expression du pouvoir méthanogène.

4.2. Dimensionnement du process de digestion

Le tableau suivant présente les dimensions des éléments constitutifs du procédé de méthanisation.

Tableau 11: Dimensionnement du process de digestion

Dimensionnement des ouvrages de digestion		Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé optimisation EE
	Unité			
Tonnage matières entrantes	t/an	24 734	15 020	18 675
Taux de matière sèche des intrants	%	28%	31%	27%
Tonnage de la ration (dilution et recirculation comprises)	t/an	46 373	32 909	38 223
Taux de matière sèche de la ration	%	18%	18%	17%
Taux de dégradation moyen	%	62%	64%	60%
Taux de matière sèche du digestat brut	%	11%	11%	11%
Charge organique digesteur	kg MO/m3.J	2,8	3,5	2,8
Nombre de digesteurs	-	2	2	2
Volume unitaire digesteur	m3	3 213	1 730	2 453
Volume post-digesteur	m3	3 479	3 238	2 963
Volume total de digestion	m3	9 905	6 698	7 869
Temps de séjour digesteur moyen	J	51	38	47
Temps de séjour total moyen	J	78	74	75
Volume utile du gazomètre	m3	5 832	3 328	4 250
Autonomie stockage biogaz	h	16	12	16

5. Autres équipements

5.1. Stockage biogaz

Le stockage du biogaz se fait dans le ciel gazeux des digesteurs et post-digesteurs, ces volumes étant communiquant. Ce stockage doit pouvoir accueillir au total une autonomie suffisante de biogaz afin de pouvoir stocker le gaz pendant les périodes d'indisponibilité du poste d'injection par exemple.

5.2. Traitement du biogaz

Le traitement du biogaz signifie neutraliser l'H₂S produit par la méthanisation et abaisser l'hygrométrie du biogaz, l'ensemble étant étroitement lié aux spécifications imposées par les fournisseurs d'épérateurs en termes de qualité du biogaz :

- Le traitement de l'H₂S est réalisé par une injection d'oxygène ou de chlorure ferrique dans le digesteur et complété par la mise en œuvre d'un filtre à charbon actif.
- La réduction du taux d'humidité du biogaz est réalisée par la mise en œuvre d'un groupe froid sur la ligne de transport du biogaz permettant une condensation d'une partie de l'eau qu'il contient (si nécessaire selon la technologie d'épuration mise en œuvre).

5.3. Torchère

Article 32 de l'arrêté du 12 août 2010

Destruction du biogaz.

« L'installation dispose d'un équipement de destruction du biogaz produit en cas d'indisponibilité temporaire des équipements de valorisation de celui-ci. Cet équipement est muni d'un arrête-flammes conforme à la norme EN 12874 ou ISO 16852. Dans le cas d'utilisation d'une torchère, le dossier d'enregistrement en précise les caractéristiques essentielles et les règles d'implantation et de fonctionnement »

Un équipement de traitement du biogaz produit est obligatoire en cas d'indisponibilité du procédé de valorisation. Une torchère automatique devra donc être installée sur l'unité de méthanisation.

5.4. Poche à incendie

Article 23 de l'arrêté du 12 août 2010

Moyens d'alerte et de lutte contre l'incendie.

« L'installation est dotée de moyens nécessaires d'alerte des services d'incendie et de secours ainsi que de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment d'un ou plusieurs appareils d'incendie (prises d'eau, poteaux par exemple) d'un réseau public ou privé implantés de telle sorte que tout point de la limite du stockage se trouve à moins de 100 mètres d'un appareil permettant de fournir un débit minimal de 60 m³/h pendant une durée d'au moins deux heures »

6. Bilan dimensionnement équipements clés méthanisation

		Centralisé	Ouest de la CCPB	Centralisé Optimisation EE
Intrants	Silo d'ensilage	6 600 m ² 1,5 an	5 300 m ² 1,5 an	2 250 m ² 1 an
	Plateforme fumier	160 m ² 15 jours	65 m ² 15 jours	160 m ² 15 jours
	Fosse lisier	60 m ³ 15 jours	-	60 m ³ 15 jours
	Issus de silo	60 m ² 15 jours		
	Graisses IAA	16 m ³ 15 jours		
Digestion	Volume Total	9 900 m ³ (temps séjour moyen 75jours)	6 700 m ³ (temps séjour moyen 75jours)	7 900 m ³ (temps séjour moyen 75jours)
	Dilution	DL : 19 140 m ³ /an Eau : 2 500 m ³ /an	DL : 16 400 m ³ /an Eau : 1 500 m ³ /an	DL : 17 000 m ³ /an Eau : 2 500 m ³ /an
	Gazomètre	4 200 Nm ³ 16 heures (50%)	3 300 Nm ³ 12 heures (50%)	4 300 Nm ³ 16 heures (50%)
Digestat	Liquide	Sur site : 5 400 m ³ Externalisé : 5 400 m ³ 8 mois	Sur site : 3 000 m ³ Externalisé : 3 000 m ³ 8 mois	Sur site : 4 200 m ³ Externalisé : 4 200 m ³ 8 mois
	Solide	1 500 m ² 6 mois	975 m ² 6 mois	1 150 m ² 6 mois

7. Epuration du biogaz pour injection directe

Le biogaz brut est en majorité composé de méthane et de dioxyde de carbone auxquels s'ajoutent des composés minoritaires (H₂S, N₂, O₂, NH₃, COV, H₂O).

Après épuration, la qualité du biométhane doit être conforme aux prescriptions techniques du gaz naturel de type H.

Pour simplifier, le gaz de type H doit contenir au moins 97,5 % de CH₄ et avoir un pouvoir calorifique d'au moins 10,7 kWh/Nm³ :

Tableau 12 : Composition du biogaz et du biométhane

Compositions et Contaminants	Biogaz moyen	Biométhane conforme pour injection
CH₄	55-70%	>97,5%
CO₂	25-40%	<2,5%
N₂+ O₂	0 à 1,5%	O ₂ <0,75%
H₂S	500 à 3000 ppm	<5 ppm
NH₃	10 à 100 ppm	<3 ppm
H₂	0 à 1%	<6%

A ce stade la plupart des technologies d'épuration peuvent convenir au projet et présentent, chacune, des avantages et des inconvénients :

Tableau 13 : Avantages / Inconvénients des technologies d'épuration

Technologies Possible :	Avantages	Inconvénients
Lavage à L'eau	<ul style="list-style-type: none"> + Parmi les moins chers et robuste + Peu/pas de prétraitement, consommation de charbon actif limitée + Peu de consommation électrique 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin biofiltre après traitement - Forte conso d'eau - Rejet d'eau à traiter
PSA	<ul style="list-style-type: none"> + Pureté adaptable + Peu de consommables et de maintenance + consommation électrique faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Parmi les plus chers - Non modulable
Filtration Membranaire	<ul style="list-style-type: none"> + Procédé très compact + Parmi les moins chers + Pureté adaptable + Modulaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Membranes à remplacer - Membranes sensibles aux polluants (eau, H₂S...) - Consommation électrique élevée
Autres technologies qui ont été écartées :		
Cryogénie	<ul style="list-style-type: none"> + Beaucoup de possibilités techniques (vente de CO₂ sous forme liquide ou de carboglace, GNL..) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiellement le plus cher - Conso électrique élevée - Fournisseur unique, retour d'expérience ?
Lavage aux amines	<ul style="list-style-type: none"> + Meilleure pureté et taux de récupération du CH₄ élevé + Consommation électrique réduite (traitement à pression atmosphérique, compression pour injection) 	<ul style="list-style-type: none"> - Taille minimale 500 Nm³/h de biogaz (rentabilité économique) - Régénération thermique de l'amine
Absorption Physique (Eau Glycolée)		Pas de retour d'expérience en France

8. Implantation

Aucune parcelle n'a été identifiée à ce stade du projet.

Néanmoins, afin de montrer l'organisation d'un site de méthanisation et d'estimer une emprise au sol, nous avons réalisé un schéma d'implantation pour le scénario centralisé, représentant la plus grande emprise au sol.

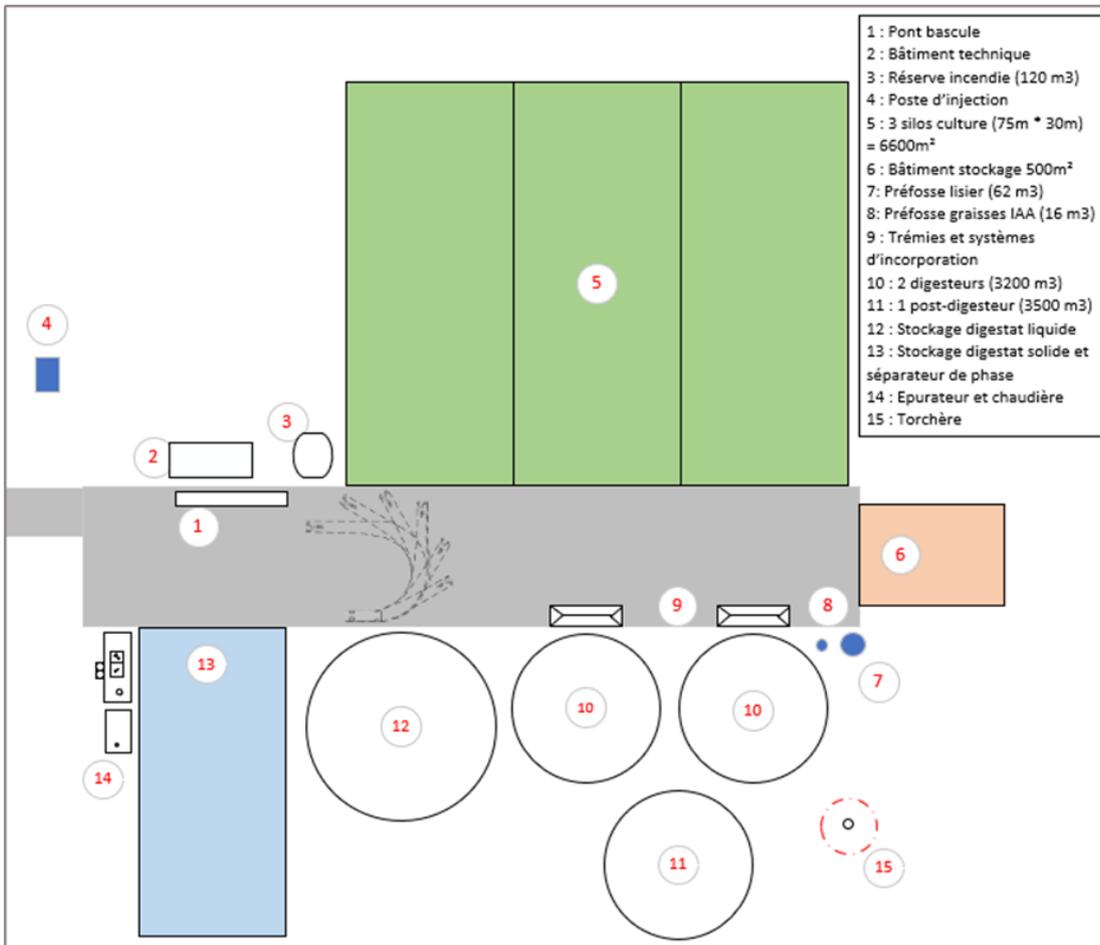


Figure 16: Schéma d'implantation prévisionnel basé sur le scénario 2

Surface au sol nécessaire : 3 - 4 ha nécessaires

Lorsque la parcelle avec la surface au sol suffisante sera identifiée, il s'agira de réaliser une analyse des contraintes afin de valider la faisabilité d'y implanter un site de méthanisation. Les éléments suivants seront importants à prendre en compte :

- Intégration paysagère
- Accès routier
- Contraintes zones naturelles
- Contraintes d'urbanisme (PLU – hauteur de bâtiment maximale, distance de retrait, et autres contraintes spécifiques à chaque PLU)
- Contraintes de sol. Dans des phases plus avancées du projet, des études de sol G2 AVP/PRO sont obligatoire à réaliser. Avant cela, nous préconisons de réaliser une étude de sol G1 (étude bibliographique) par le même type d'entreprises (cabinet de géotechnique). L'étude G1 permet d'avoir une vue d'ensemble de la géologie d'un site (stabilité du terrain, comportement des sols, retraits/gonflement dus aux argiles...). Elle permet notamment de repérer des terrains à risque qui pourraient entraîner des surcoûts de fondations et d'interroger la pertinence d'une parcelle d'implantation.

Chapitre 5 : Bilan économique

1. Investissements

L'ensemble des équipements, ouvrages, études et dossiers réglementaires classiques ont été considérés dans les investissements.

La figure suivante présente les investissements de chaque poste de l'unité de méthanisation. Le détail des investissements est donné en annexe.

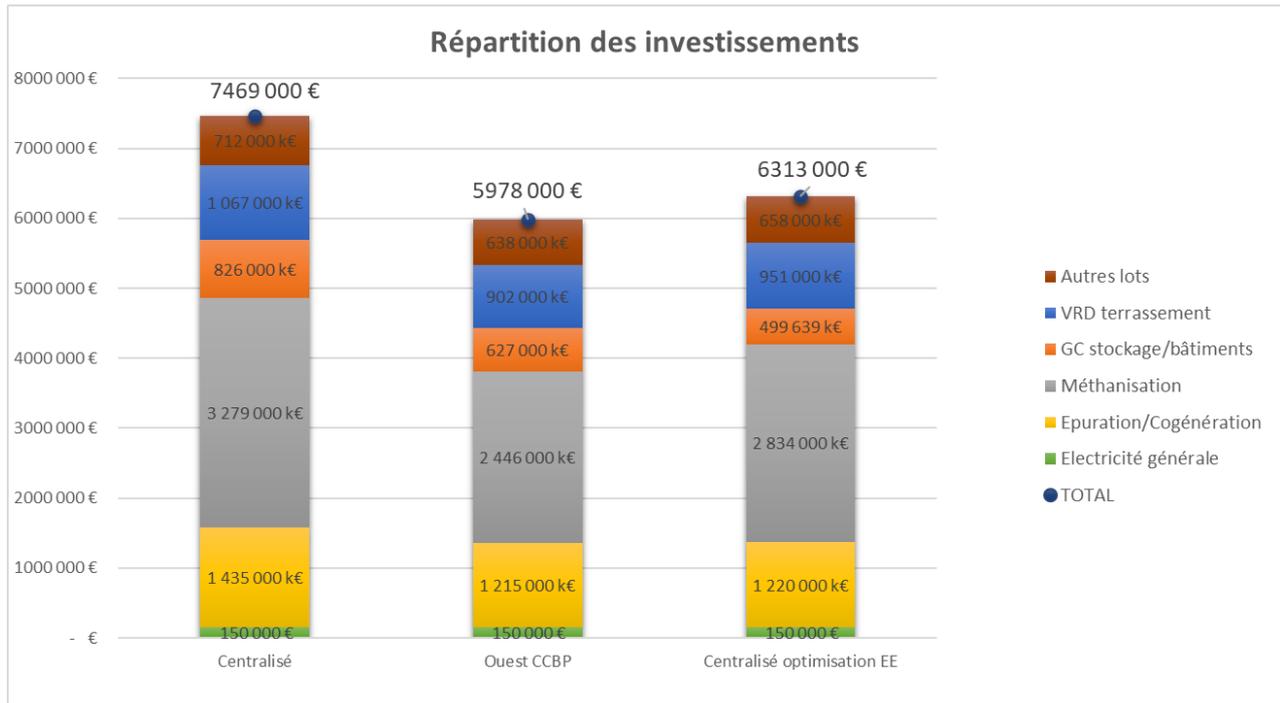


Figure 17: Répartition des investissements

Les investissements ont été calculés avec des marges de sécurité importantes, avec en particulier des aléas importants sur VRD terrassement, la parcelle d'implantation n'étant pas connue à jour.

Il existe ainsi de nombreuses pistes de réduction de coût qui permettront d'envisager un objectif raisonnable de 7% à 10% de réduction du coût global d'investissement :

- Réduction coût de VRD terrassement en cas de parcelle d'implantation très favorable (optimisation déblais – remblais, etc...)
- Réduction coûts unitaires des constructeurs en lien avec la réduction des tarifs d'achats
- Utilisation de capacité de stockage déjà existantes (fosses à lisier, plateforme fumier), stockage sur site en poches au lieu de cuve, etc...

Cependant les mesures à venir concernant l'ICPE sur l'aménagement des sites (ex : couverture des plateformes de stockage de digestat) amèneront des surcoûts.

2. Financement

L'apport en fonds propres (hors subventions) a été considéré en fonction des scénarios étudiés. Il représente environ 15% du montant total à financer :

- 1 100 000 € pour le scénario centralisé
- 900 000 € pour le scénario Ouest de la CCBP
- 950 000 € pour le scénario centralisé optimisé effluents d'élevage

Il est pris en compte une subvention de 10% du montant d'investissements.:

Le reste à financer le sera via une dette bancaire, avec un emprunt sur **13 ans** à un taux de **1,5 %**.

Le **DSRA** (Debt Service Reserve Account) correspond au compte de réserve de la dette. Autrement dit, il s'agit d'un compte nanti au profit des prêteurs sur lequel sont immobilisés, entre 3 à 6 mensualités, dans le but d'être utilisé par les prêteurs en cas de tension de trésorerie de l'emprunteur.

Le **BFR** (Besoin en Fond de Roulement) représente les besoins de financement à court terme d'une entreprise résultant des décalages des flux de trésorerie.

Résultats économiques	Centralisé	Ouest du CCBP	Centralisé optimisation FF
Montant des investissements (en K€)	7 468 k€	5 979 k€	6 311 k€
Taux d'aide	10%	10%	10%
BFR	524	423	322
DSRA	250	200	200
Montant Subvention	747	598	631
Apport en fond propre (Capital et C/C)	1 100	900	950
Montant Emprunt (Invest-sub-FP+BFR+DSRA)	6 396	5 103	5 252
Annuité bancaire	545	435	448

Figure 18- Tableau hypothèses de financement selon de les scénarios

3. Charges

L'ensemble des charges est présenté dans le graphique ci-dessous. Le détail des charges est présenté en annexe.

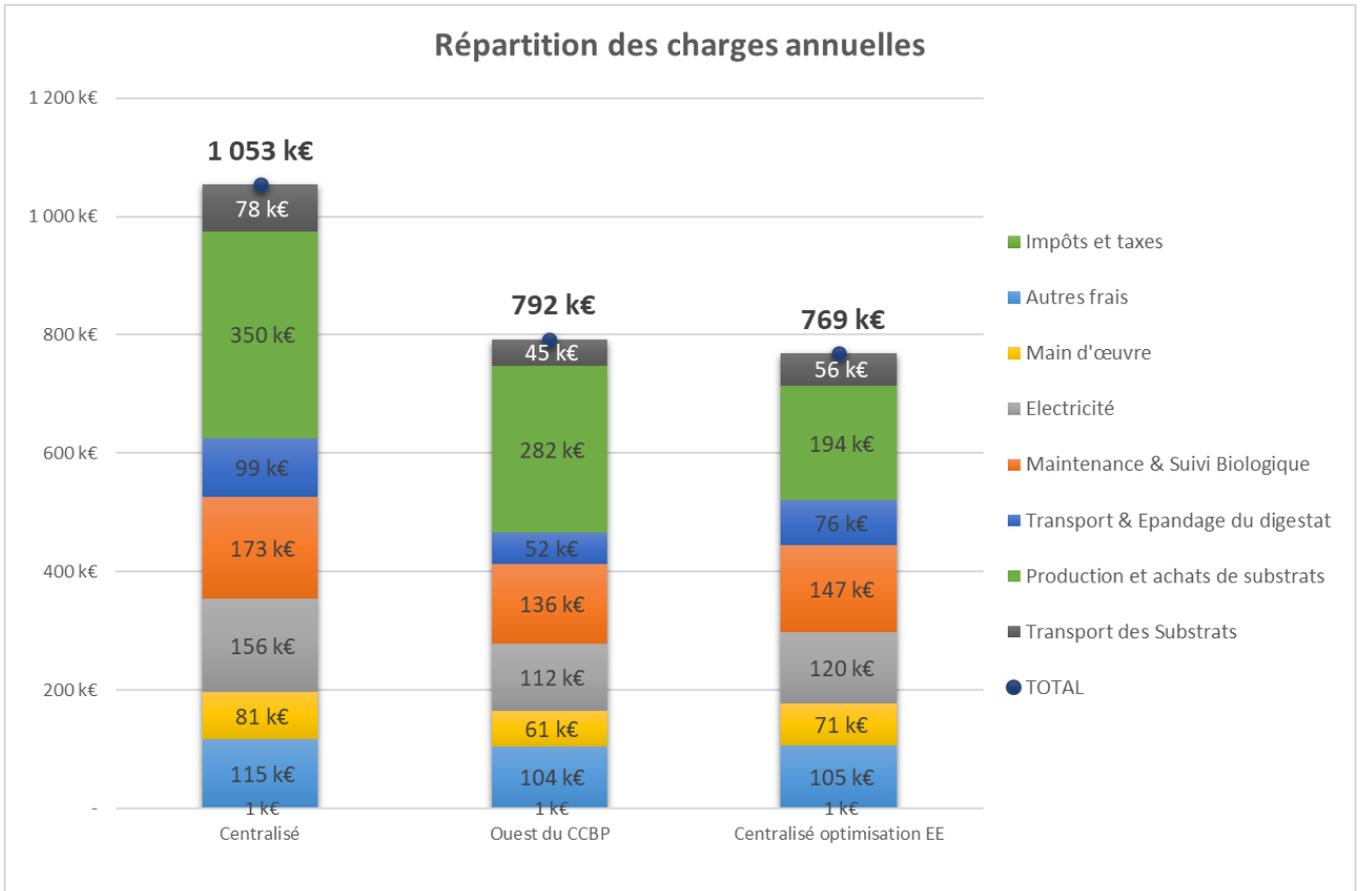


Figure 19 : Ventilation des charges

3.1. Achat des substrats

Pour la production et l'achat des substrats, on a considéré les coûts de mobilisation suivants valable pour l'ensemble des scénarios :

Tableau 14 : Coût d'achat des matières

Matières	Coût unitaire (€/t _{MB})
Fumier	0 (échangé contre digestat)
Lisier	0 (échangé contre digestat)
CIVE hiver ensilé tassé	25 €/t _{MB}
CIVE été ensilé tassé	31 €/t _{MB}
Issus de silos	35 €/t _{MB}

Le prix de la CIVE comprend :

- Le travail du sol (déchaumage, labour etc...)
- L'implantation (semences et mécanisation)
- La récolte (ensilage, tassage et transport)

Les coûts ont été établis ainsi, le tableau suivant montrant également des marges dégagées par les exploitations sur la vente des CIVE à la méthanisation :

Tableau 15- Hypothèses de coûts de production CIVE et marges dégagées

Variété	Unité	CIVE hiver	CIVE été
Caractéristiques matière			
Matière sèche	%MS/MB	28,0%	26,0%
Rendement	tMS/ha	8	4
	tMB/ha	29	15
Du point de vue de l'exploitant			
<i>Consommables</i>			
Coûts des semences	€/ha	120	180
Coûts produits phytosanitaires	€/ha	0	0
<i>Actions culturales</i>			
Coût préparation du sol (action 1)	€/ha	28,5	29
Coût préparation du sol (action 2)	€/ha	14	14
Coût du semis	€/ha	31	31
Coût de récolte	€/ha	150	150
Coût de mis en tas	€/ha	43	43
<i>Main d'œuvre - Ressources</i>			
Coût de main d'œuvre (option)		-	-
Résumé			
Consommables	€/ha	120	180
Actions culturales	€/ha	267	267
Main d'œuvre	€/ha	0	0
Coûts de production total	€/ha	387	447
	€/tMB	13,5	29,0
Coût de production sur pied	€/ha	193,7	253,7
	€/tMB	6,8	16,5
Prix CIVE vendu à la méthanisation	€/ha	600	480
	€/tMB	25	31
Marge producteur	€/ha	213	33
	€/tMB	11	2

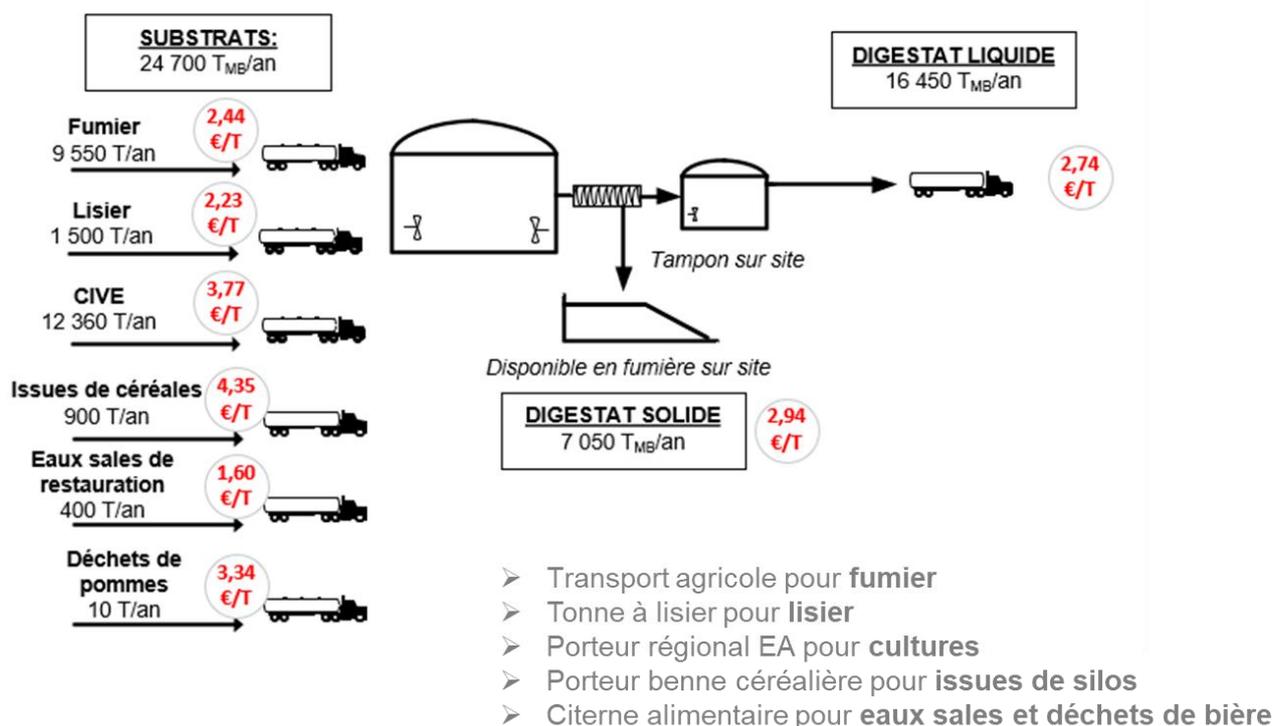
3.2. Coût transport et épandage

Pour l'estimation des coûts de transport des différents intrants, ils ont été établis à l'aide des références proposées par le Comité National Routier, en cohérence avec les modèles de transporteurs souhaités par les porteurs de projet.

On notera par ailleurs que l'amortissement du matériel de transport est pris en compte dans ces coûts via le terme journalier.

L'unité de méthanisation prend à sa charge le transport et l'épandage des digestats liquides. Il est pris comme hypothèse que les exploitations viendront chercher le digestat solide sur la plateforme de la méthanisation. Les coûts sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16: Coût de transport des intrants (exemple scénario 1)



3.2.1. Main d'œuvre pour l'unité de méthanisation

Au regard de la taille et de la typologie de l'unité de méthanisation, on considérera les coûts de main d'œuvre suivant pour l'ensemble des scénarios.

Tableau 17: Coûts de main d'œuvre à la charge de l'unité de méthanisation

	Scénarios 1	Scénario 2	Scénario 3	
Exploitation	1 ETP	0.75 ETP	1 ETP	25 €/h
Administratif	½ ETP	¼ ETP	¼ ETP	25 €/h
Astreintes	½ ETP	½ ETP	½ ETP	25 €/h

La main d'œuvre nécessaire au transport des substrats et épandage des digestats est intégré dans les coûts logistiques.

4. Recettes

Les hypothèses retenues pour le calcul des tarifs d'achat sont pour :

- Le biométhane
 - Basé sur le nouvel arrêté provisoire du 23 novembre 2020
 - Une contractualisation au 1^{er} trimestre 2023
 - Une pénalité pour le scénario due à la prise en compte de subvention ADEME
- Les graisses de restauration :
 - Une redevance de 15€/tMB

Tableau 18: Produits générés

PRODUITS		Centralisé			Ouest du CCBP			Centralisé optimisation EE		
		TOTAL des PRODUITS			TOTAL des PRODUITS			TOTAL des PRODUITS		
Item	Unité	Qtté	Prix unitaire € HT/unité	Produits € HT	Qtté	rix unitair € HT/unité	Produits € HT	Qtté	rix unitair € HT/unité	Produits € HT
Traitement substrats (redevance)				6 000 €			6 000 €			6 000 €
Graisse de restauration	t MB	400	15,00	6 000 €	400	15	6 000 €	400	15	6 000 €
Vente de biométhane				1 659 117 €			1 236 531 €			1 283 143 €
Vente biométhane base	MWh	17 018	90,05	1 532 421 €	12 187	97,20	1 184 616 €	11 942	97,59	1 165 395 €
Vente biométhane prime EFF	MWh	17 018	7,44	126 695 €	12 187	4,26	51 916 €	11 942	9,86	117 748 €

5. Analyse économique

5.1. Analyse globale de rentabilité

Les principaux critères économiques permettant d'apprécier la rentabilité économique d'un projet de méthanisation sont donnés dans les tableaux ci-dessous.

L'indicateur privilégié par les investisseurs est le TRI (Taux de rentabilité interne). Dans un référentiel de projets privés, un projet est estimé viable s'il ne descend pas la barre des 6% (avant impôt), voire 5%. Le calcul du TRI avant impôt présenté ici, comprend notamment les hypothèses de calcul suivantes :

- Montée en charge progressive de l'installation (75% la première année)
- Inflation sur les charges et les produits (1% par an) et de 3% sur l'électricité

Le DSCR est l'un des principaux indicateurs économiques regardé par les banques pour accorder un prêt. Il montre notamment la capacité de l'unité à générer assez de profits pour rembourser ses emprunts. Sa cible est de 130 %.

Le temps de retour brut visé doit être inférieur ou égal à 10 ans.

Pour l'explication des termes économiques se reporter à la note sur les indicateurs économiques, présentée en annexe.

Sont présentés dans le tableau et graphique ci-dessous des analyses de rentabilité selon les scénarios :

Montant des investissements (en K€)	7 468	7 468	7 468	7 468
Taux d'aide	0%	10%	20%	30%
BFR	524	524	524	524
DSRA	250	250	250	250
Montant Subvention	-	747	1 494	2 240
Apport en fond propre (Capital et C/C)	1 100	1 100	1 100	1 100
Montant Emprunt (Invest-sub-FP+BFR+DSRA)	7 142	6 396	5 649	4 902
Annuité bancaire	609	545	482	418
Valeur actuelle nette	-644	-97	510	1 135
Résultat Net Moyen	48	86	129	175
Flux de trésorerie moyen avant échéance d'emprunt (EBE-IS)	595	578	566	556
Flux de trésorerie moyen après échéance d'emprunt	67	105	149	194
Taux moyen de couverture de la dette	98%	106%	118%	133%
Temps de retour brut (en année) : sans intérêts d'emprunt	12,6	11,6	10,6	9,4
TRI avant impôts (en %)	1,3%	2,5%	3,9%	5,5%

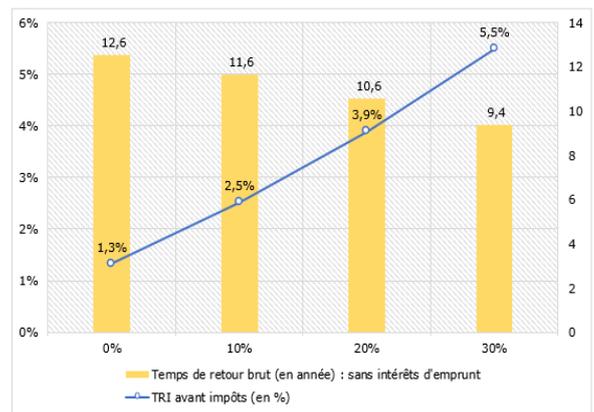


Figure 20: Analyse de rentabilité – Scénario 1

Montant des investissements (en K€)	5 979	5 979	5 979	5 979
Taux d'aide	0%	10%	20%	30%
BFR	423	423	423	423
DSRA	200	200	200	200
Montant Subvention	-	598	1 196	1 794
Apport en fond propre (Capital et C/C)	900	900	900	900
Montant Emprunt (Invest-sub-FP+BFR+DSI)	5 701	5 103	4 506	3 908
Annuité bancaire	486	435	384	333
Valeur actuelle nette	-910	-423	13	498
Résultat Net Moyen	9	44	74	109
Flux de trésorerie moyen avant échéance d'emprunt (EBE-IS)	447	437	423	414
Flux de trésorerie moyen après échéance d'emprunt	26	60	90	125
Taux moyen de couverture de la dette	92%	100%	110%	124%
Temps de retour brut (en année) : sans intérêts d'emprunt	13,4	12,3	11,3	10,1
TRI avant impôts (en %)	0,3%	1,5%	2,8%	4,3%

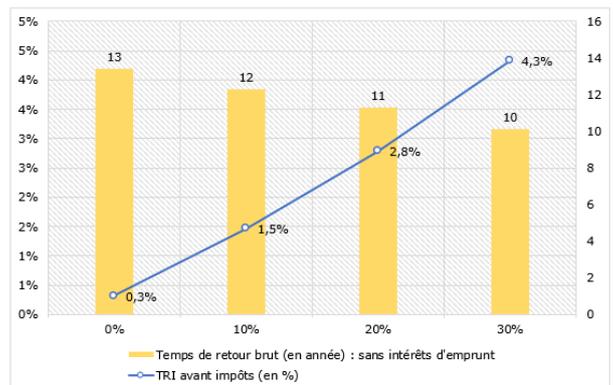


Figure 21: Analyse de rentabilité - Scénario 2

	6 311	6 311	6 311	6 311
Montant des investissements (en K€)	6 311	6 311	6 311	6 311
Taux d'aide	10%	10%	20%	30%
BFR	322	322	322	322
DSRA	200	200	200	200
Montant Subvention	631	631	1 262	1 893
Apport en fond propre (Capital et C/C)	950	950	950	950
Montant Emprunt (Invest-sub-FP+BFR+DSRA)	5 252	5 252	4 621	3 990
Annuité bancaire	448	448	394	340
Valeur actuelle nette	127	127	637	1 160
Résultat Net Moyen	80	80	116	154
Flux de trésorerie moyen avant échéance d'emprunt (EBE-IS)	494	494	484	475
Flux de trésorerie moyen après échéance d'emprunt	106	106	142	180
Taux moyen de couverture de la dette	110%	110%	123%	140%
Temps de retour brut (en année) : sans intérêts d'emprunt	11,5	11,5	10,4	9,3
TRI avant impôts (en %)	3,0%	3,0%	4,4%	6,1%

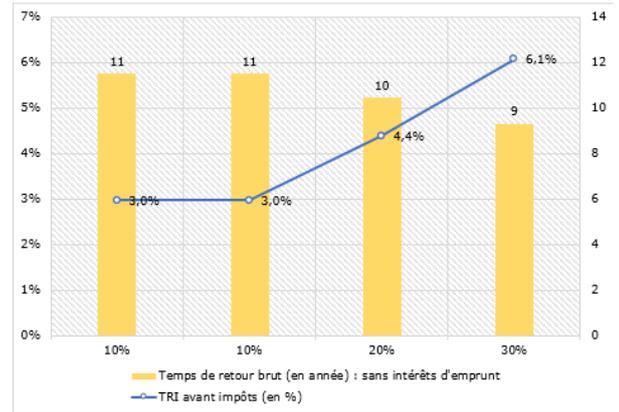


Figure 22: Analyse de rentabilité - Scénario 3

Nous constatons donc que, sur une base de 10% de subventions, les niveaux minimums de TRI et de DSCR précédemment décrits ne sont atteints dans aucun scénario. En outre il ne semble pas raisonnable de tabler sur un niveau de subventions supérieures à 10%.

Le scénario 3 (centralisé optimisé effluents d'élevage) est le plus rentable, mais pas suffisamment.

5.2. Pistes d'optimisation

Nous avons ainsi défini des niveaux cibles à atteindre tant sur les investissements que sur les charges. Comme dit précédemment, le niveau cible d'investissements nous semble tout à fait atteignables, à confirmer entre autres en fonction du terrain qui sera choisi.

Concernant les charges, les ratios charges/produits sont ainsi les suivants :

- Scénario 1 : 63%
- Scénario 2 : 64%
- Scénario 3 : 60%

Ils sont de fait trop important pour générer une rentabilité suffisante.

Il conviendra ainsi de réduire ces coûts de 7% à 10% selon les pistes suivantes :

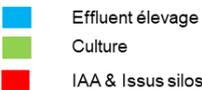
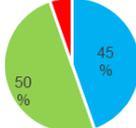
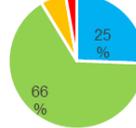
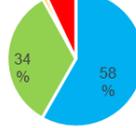
- refacturation de la prestation d'épandage du digestat liquide aux exploitations (environ 5% de réduction des charges totales), le transport jusqu'aux poches externalisées restant à la charge de la méthanisation
- réduction coûts constructeurs sur les contrats de maintenance en lien avec la réduction des tarifs d'achat (à voir en consultation constructeurs)
- Prise en charge de la maintenance préventive méthanisation par l'exploitant après quelques années d'apprentissage (arrêt du contrat maintenance préventive méthanisation) (environ 2% de réduction des charges totales, si on considère une prise en charge de la maintenance préventive par la personne en charge de l'exploitation à partir de la 6^{ème} année)
- Optimisation de la consommation électrique par de l'autoconsommation avec centrale photovoltaïque. Ainsi l'installation d'une centrale de 100kWc sur une toiture de 500m² de bâtiment de stockage pourrait générer une production d'un ordre de grandeur de 100MWh par an, et ainsi une réduction des coûts d'achat d'électricité d'environ 10K€/an (en considérant un prix unitaire de 85€/MWh et une inflation de 3% par an des coûts d'achat). L'investissement de cette centrale PV (environ 90K€) serait remboursé en 9 ans. Si on considère le gain brut sur les coûts d'achat d'électricité, on arriverait à 1% de réduction sur les charges totales.

Enfin le traitement de volumes supplémentaires de déchets à redevances très dégradables (comme les graisses de restauration ou de biodéchets) viendrait mécaniquement augmenter la rentabilité du projet.

Nous présentons ci-dessous dans le tableau ci-dessous :

- un bilan des chiffres économiques clés de chaque scénario, ainsi que les indicateurs de rentabilité
- le même bilan avec les niveaux cibles d'investissement et de charges pour atteindre des niveaux de rentabilité suffisants

Tableau 19 : Bilan économique (calculé et cible) par scénario

	calcul		
	cible		
		SC 1 - Centralisé	SC2 – Ouest de la CCBP
			SC3 – centralisé EE
Tonnage		24 700 t/an	15 000 t/an
Type de gisement			
			
			
Puissance		179 Nm ³ /h	129 Nm ³ /h
Produits vente biométhane		1 655 k€	1 242 k€
Charges d'exploitation		1 056 k€	794 k€
Charges/Recettes		63 %	64 %
Investissements calculés		7 470 k€	5 970 k€
Hyp. Fonds propres & Subventions		15% (1100 k€) & 10 % (750 k€)	15% (900 k€) & 10 % (600 k€)
Taux de couverture dettes		105%	100%
<small>Sans subvention</small>		97%	92%
TRI avant impôt		2,4 %	1,4 %
<small>Sans subvention</small>		1,2 %	0,3 %
Niveau d'investissements cible		6 980 k€ (-7%)	5 580 k€ (-7%)
Niveau de charges cibles		960 k€ (-9%)	732 k€ (-8%)
Charges/Recettes		58 %	59 %
Hyp. Fonds propres & Subventions		15% (1050 k€) 10 % (700 k€)	15% (850 k€) 10 % (560 k€)
TRI avant impôt avec coûts objectifs		5,4%	4 %
Taux couverture dettes		127%	117%
Trésorerie moyenne après rbt emprunt		208 k€/an	125 k€/an
			189 k€/an

5.3. Rentabilité investisseur/apporteur de matière

L'objectif est de définir quels pourraient être les revenus pour les exploitations tant en termes de :

- Revenus liés en tant qu'investisseur dans le capital de la société de projet
- Revenus en tant qu'apporteurs de matières

Pour cela un profil « moyen » d'investisseur/apporteur de matière a été arbitrairement défini en prenant en compte les exploitations agricoles susceptibles de s'engager dans le projet.

Exploitation moyenne	
SAU	190 ha
Dose fertilisation moyenne	200 UN/ha
Prix de l'unité d'azote	0,60 €/UN
€	22 800 €/an

Qté effluents d'élevage	660 t/an
Qté d'azote dans EE	4 t/an
Equivalent €	2 400 €/an

Budget global fertilisation minérale	20 400 €/an

Figure 23- Profil type investisseur/apporteur de matière

5.3.1. Economies d'engrais azotés

Selon étude Methalae (enquêtes sur les pratiques agricoles de 45 exploitations agricoles en 2018), entre **10 et 30 % d'économies ont été constatées** (selon typologie d'exploitation).

Cela correspondrait à des économies d'engrais de 2000 à 6000 €/an.

5.3.2. Marge dégagée sur la vente des CIVE à la méthanisation

Il a été pris comme hypothèse une moyenne de 20ha de CIVE d'hiver par apporteur (correspondant aux gisement étudié dans les scénarios centralisés). A raison de 29 t/MB/ha, et d'une marge dégagée de 11€/tMB (cf.tableau 16 – coûts de production et marges dégagés par CIVE), le revenu dégagée serait d'environ 6 000€/an.

5.3.3. Revenus du capital

Il s'agit là des dividendes générés par la société de projet, ainsi que de la rémunération des compte courants. Ci-dessous le bilan pour le scénario le plus rentable (scénario 3 – centralisé optimisé EE). Le tableau de gauche présente les résultats sur base des coûts calculés et le tableau de droite sur base des coûts cible définis plus haut (investissements et charges d'exploitation de la méthanisation)

Base : Coûts métha calculés			Base : Coûts métha cible		
Bilan rentabilité capital investi			Bilan rentabilité capital investi		
Somme des Apports (Capital et C/C)	k€	47,5	Somme des Apports (Capital et C/C)	k€	45,0
TRI investisseur	%	4,6%	TRI investisseur	%	11,2%
Rémunération nette moyenne (revenus bruts du capital - coût emprunt)	k€/an	5,3	Rémunération nette moyenne (revenus bruts du capital - coût emprunt)	k€/an	8,5
Rémunération annuelle moyenne nette	k€	5,3	Rémunération annuelle moyenne nette	k€	8,5
Temps de Retour Brut Capital investi	années	14,0	Temps de Retour Brut Capital investi	années	9,0

Tableau 20 - Bilan de rentabilité investisseur – base scénario 3

5.3.4. Bilan global rentabilité investisseur/apporteur matières

Base : Coûts métha calculés

Bilan rentabilité investisseur/apporteur matières

Rémunération nette moyenne (revenus bruts du capital - coût emprunt)	k€/an	5
Marge vente culture	k€/an	6
Economie d'engrais	k€/an	4
Economie d'épandage	k€/an	0
Total	k€/an	16
Cumul revenus totaux sur 15 ans	k€	233

Base : Coûts métha cible

Bilan rentabilité investisseur/apporteur matières

Rémunération nette moyenne (revenus bruts du capital - coût emprunt)	k€/an	9
Marge vente culture	k€/an	6
Economie d'engrais	k€/an	4
Economie d'épandage	k€/an	0
Total	k€/an	19
Cumul revenus totaux sur 15 ans	k€	281

Tableau 21- Bilan de rentabilité investisseur/apporteur de matières – base scénario 3

Au global, les revenus dégagés seraient de 16 à 19K€/an.

Chapitre 6 : Analyse réglementaire

1. La réglementation ICPE

La réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) regroupe un ensemble d'articles du Code de l'environnement (articles L.511-1 et suivants). Une nomenclature recense les substances et activités présentant un danger pour l'environnement. Les substances et installations soumises aux régimes ICPE (déclaration, enregistrement, autorisation, autorisation avec servitudes) doivent respecter un certain nombre de contraintes et sont contrôlées par l'Etat.

1.1. Les différentes rubriques

L'ensemble des unités de méthanisation sont soumises à la rubrique suivante :

Rubrique 2781 : installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute

Cette rubrique spécifique a été créée en octobre 2009. Prévoyant à l'origine un régime de déclaration et un régime d'autorisation, elle inclut depuis juillet 2010 un régime intermédiaire dit d'enregistrement. Le régime de l'installation (autorisation, enregistrement ou déclaration) définit les règles procédurales à respecter pour avoir le droit d'exploiter une unité de méthanisation ainsi que les mesures à respecter durant l'exploitation.

La nature et les volumes des déchets traités par l'installation vont orienter le classement ICPE de l'unité. Dès lors, les unités devront respecter un certain nombre d'obligations et de contraintes d'implantation concernant l'air, l'eau, les déchets, le bruit, les odeurs en rapport avec les rubriques suivantes :

1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires	
a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	(A-2)
b) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 100 t/j	(E)
c) La quantité de matières traitées étant inférieure à 30 t/j	(DC)
2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux	
a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	(A-2)
b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j	(E)

Figure 24 : Rubrique ICPE 2781

Par ailleurs, en fonction de leurs caractéristiques, les unités de méthanisation sont susceptibles d'être soumises à un certains nombres d'autres rubriques de la nomenclature des installations classées :

Rubrique 1413 : Installation de remplissage de réservoirs avec du biogaz ou du gaz naturel

Rubrique 2171 : Dépôts de fumiers, engrais et supports de culture supérieurs à 200 m³

Rubrique 2910 – A : Combustion, lorsque l'installation consomme exclusivement du biogaz si la chaudière biogaz est supérieure à 1 MW, ce qui ne sera pas le cas pour ce projet

Rubrique 4310 : Gaz inflammable catégorie 1 et 2

1.2. Contenu du dossier ICPE

Le tableau ci-dessous présente les exigences réglementaires selon le statut réglementaire de l'installation de méthanisation :

Tableau 22 : Principales exigences réglementaires relatives à la réglementation ICPE rubrique 2781 selon le statut en déclaration, enregistrement ou autorisation

	Déclaration	Enregistrement Scénarios 1, 2 et 3	Autorisation
Typologie et quantité de matières traitées	< 11 000 t/an Matières végétales brutes, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires	< 36 500 t/an depuis 2018 Même type de matières qu'en déclaration et autres déchets non dangereux	>36 500 t/an
Contenu du dossier	<ul style="list-style-type: none"> - L'identité du demandeur, - La localisation de l'installation, - Des informations sur la nature et le volume des activités prévues (substrats, digestat, biogaz, équipements...) - Le mode de traitement des eaux usées et d'élimination des déchets de l'unité, - Les dispositions prévues en cas de sinistre (incendie, explosion, fuite toxique, etc.), notamment : Eléments de conception de l'installation (murs coupe-feu...), Equipements de lutte contre l'incendie (extincteurs...), Consignes de sécurité - Des plans de situation : <ul style="list-style-type: none"> ● Un plan cadastral dans un rayon de 100 m, ● Un plan d'ensemble à l'échelle 1/200ème indiquant l'affectation des constructions et terrains avoisinants, les points d'eau, les égouts et les cours d'eau <p>En complément, faire réaliser un plan d'épandage</p>	<p>Mêmes pièces qu'en déclaration +</p> <ul style="list-style-type: none"> - Argumentation des choix techniques mis en œuvre = RESPECT DES PRESCRIPTIONS GENERALES - Capacités financières et techniques de l'exploitant - Justificatif de la demande de PC - Plusieurs plans d'échelles différentes - Notice d'hygiène et de sécurité - Avis du propriétaire du terrain et du maire sur la remise en état du site en fin d'exploitation - Compatibilité du projet avec dispositions d'urbanisme (PLU ou autre) - Le cas échéant, éléments d'appréciation de la comptabilité du projet avec zone Natura 2000, SDAGE 	<p>Mêmes pièces qu'en enregistrement +</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude d'impact - Etude de dangers - Plus d'exigences concernant la caractérisation des déchets entrants, la compatibilité avec PDPGDND, agrément sanitaire, traitement des boues...
Consultation du public		<ul style="list-style-type: none"> - Diffusion d'un avis (site internet préfecture, mairie, 2 journaux diffusés dans les départements concernés) - Dossier consultable sur le site internet de la Préfecture et en mairie - Registre ouvert au public pour qu'il fasse part de ses observations 	Enquête publique d'un mois minimum

Procédure	Dépôt du dossier en ligne Service instructeur DDPP ou DREAL Récépissé de dépôt délivré immédiatement	Dépôt en préfecture Service instructeur DDPP ou DREAL Délai 5 mois à partir dossier complet (hors purge de recours), refus implicite en l'absence de retour	Dépôt en préfecture Différents services de l'état consultés : DDTM, SDIS, ARM, DIRECCTE Délai de 10 à 12 mois à compter du récépissé de dossier complet
------------------	--	---	---

NB : Des études complémentaires spécifiques peuvent être demandées. L'exploitant tient à la disposition de l'inspecteur un registre Entrées/Sorties, notamment un cahier d'épandage.

1.3. Respect des règles d'implantation

Les contraintes extérieures au projet qui peuvent influencer sur le choix d'implantation² sont les suivantes :

Tableau 23 : Synthèse des principales contraintes à respecter pour l'implantation d'une unité de méthanisation

Sources d'impact	Cibles à protéger	Nature de la contrainte	Réf							
Exigences réglementaires (ICPE)										
Aire ou équipements de stockage des matières entrantes et des digestats	Périmètre de protection rapprochée des captages d'eau destinés à la consommation humaine	Obligation d'être hors du périmètre	(1)							
	Puits et forages de captage d'eau, sources, cours d'eau...	Distance de 35 m minimum	(1)							
Digesteurs	Habitations riveraines	Distance de 50 m minimum	(1)							
Etude d'impact										
Risques naturels	Le site de méthanisation	A voir selon la nature du risque identifié (risque inondation, mouvement de terrain...)								
Le site de méthanisation dans son ensemble	Protection de la nature : site naturel (Natura 2000, ZNIEFF)	Impact à évaluer, éviter, réduire, compenser le cas échéant	(2)							
	Protection paysagère : site classé, intégration générale dans le paysage	Travaux soumis à autorisation si site classé (jusque dans un rayon de 500 m autour de l'édifice protégé ou dans l'ensemble d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)	(3)							
	Habitations riveraines	Connaitre, réduire, surveiller et maîtriser les sources de nuisances olfactives à limiter	(2)							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Niveau de bruit ambiant</th> <th>Emergence admissible (de 7 h à 22 h)</th> <th>Emergence (de 22 h à 7 h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entre 35 et 45 dB(A)</td> <td>6 dB(A)</td> <td>4 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Supérieur à 45 dB(A)</td> <td>5 dB(A)</td> <td>3 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible (de 7 h à 22 h)	Emergence (de 22 h à 7 h)	Entre 35 et 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)	Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)
Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible (de 7 h à 22 h)	Emergence (de 22 h à 7 h)								
Entre 35 et 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)								
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)								
Vestiges d'archéologie	Interdiction de travaux ou travaux soumis à autorisation selon l'importance des vestiges	(4)								
Etude de danger										

² A ce titre, le tableau ci-contre ne prétend pas être exhaustif sur l'ensemble des contraintes qui peuvent peser sur le projet (par exemple : contraintes sanitaires).

Equipements à risque (gazomètre, compresseurs, canalisations de gaz...)	Local personnel sur site, habitations et voies de circulations riveraines	Elimination des risques inacceptables, diminution dans la mesure du raisonnable des risques tolérables (gravité x probabilité)	(5)
Contraintes d'acceptabilité sociale			
Le site de méthanisation dans son ensemble	Habitations riveraines	Rendre les nuisances éventuelles acceptables	

- (1) Arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à déclaration
- (2) Dispositions de l'étude définies au R. 122-5 du Code de l'Environnement, sous réserve des compléments précisés dans l'article R. 512-8.
- (3) Articles L.341-1 à L.341-22 du code de l'environnement, dont les articles L.341-7 et L.341-10 portant sur les autorisations de travaux en site classé ; Circulaire du 17 juillet 1998 relative (pour partie) à la composition des dossiers de demande d'autorisation de travaux dans un site classé
- (4) Décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive
- (5) Dispositions de l'étude définies au R. 512-9 du Code de l'Environnement

A noter : la réglementation ICPE – rubrique 2781 est en cours d'évolution, avec un renforcement d'un certain nombre de prescriptions (comme précédemment évoqué dans ce rapport ; ainsi la distance aux habitations devrait passer à 200m). Il n'est pas encore annoncé de date officielle de mise en application de ces nouvelles prescriptions.

2. L'agrément sanitaire

Destiné à prévenir les risques biologiques, chimiques et physiques, l'agrément sanitaire est délivré par la DDCSPP (Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations).

Le dossier d'agrément sanitaire contient :

- Une note de présentation de la société et de l'établissement
- La description des activités de l'établissement
 - o Nature et catégories de matières traitées, synoptique de l'installation et des équipements, tonnages, capacités de stockage, plan de situation, plan d'ensemble
- Un plan de Maîtrise sanitaire = mesures pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire vis-à-vis des dangers biologiques, physiques et chimiques
 - o Personnel/Nettoyage-désinfection/Lutte contre nuisibles...
 - o Analyse de dangers / principes de l'HACCP
 - o Procédure de traçabilité et de gestion des produits non-conformes

Un échange a eu lieu avec la DDPP concernant le projet, et la demande de dérogation à l'hygiénisation des effluents d'élevage. Au vu du nombre d'exploitations d'élevage et du tonnage total d'effluents, ainsi que du type d'effluents et du contexte sanitaire local, la DDPP nous a informé que la demande de dérogation devrait être acceptée. Cependant la décision officielle ne peut intervenir que suite à l'instruction du dossier d'agrément sanitaire.

3. Contrôle de conception et construction

3.1. Le permis de construire

Le permis de construire est un acte administratif qui donne les moyens à l'administration de vérifier qu'un projet de construction respecte bien les règles d'urbanisme en vigueur. Déposé en Mairie avant le début des travaux, le dossier de demande comporte un formulaire, le plan de situation du terrain, le "plan de masse"

(plan du terrain sur lequel sont figurés le nivellement, les édifices à construire, les réseaux, les voies de desserte), les élévations et coupes permettant de se représenter avec précision l'importance et l'aspect de la (ou des) future(s) construction(s), une note descriptive, et des "documents d'insertion" (perspectives ou photomontages) permettant d'apprécier l'impact visuel du projet sur le paysage. La demande est instruite par les services de la Mairie ou de la Préfecture, et soumis à l'avis de divers services ou commissions : pompiers, architecte des Bâtiments de France, etc.

3.2. Le contrôle technique

Réalisé par un bureau de contrôle indépendant, le contrôle technique construction a pour principal objectif de contribuer à la prévention des aléas techniques susceptibles de se produire lors de la conception et de la réalisation des ouvrages. Intervenant en phase construction, le bureau de contrôle vérifie la solidité des ouvrages de viabilité, de fondations, d'ossature, de clos et de couvert et des éléments d'équipement qui leur sont liés.

3.3. Santé et sécurité des travailleurs

La coordination Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) intervient sur les chantiers à la demande du maître d'ouvrage en phases de conception et de réalisation. Elle définit l'ensemble des mesures visant à prévenir les risques liés à l'interférence des activités des différents intervenants sur les chantiers.

Chapitre 7 : Bilan GES

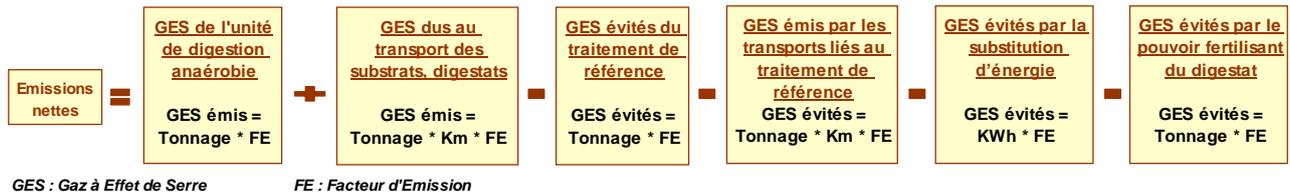
Pour réaliser le bilan socio-environnemental de l'unité de méthanisation des projets, le bureau d'étude S3D s'est référé à l'outil DIGES³ développé par le CEMAGREF et l'ADEME. Cet outil permet de dresser le bilan effet de serre des installations de traitement par digestion anaérobie au regard des émissions de gaz à effets de serre (N₂O, CH₄ et CO₂) afin d'aider les porteurs de projet à mieux appréhender l'impact de leurs projets existants ou émergents.

Ce bilan est calculé en comparant les quantités de gaz à effet de serre émises par la filière de digestion anaérobie avec celles qui auraient été émises par une filière de traitement de référence et par une filière de production d'énergie de référence (quantités de GES évitées).

Le calcul de ce bilan s'effectue selon les étapes suivantes :

- les gaz à effet de serre (GES) émis par l'installation de Traitement par Digestion Anaérobie,
- les GES émis par les transports liés à l'approvisionnement en substrats de l'installation de digestion anaérobie (transport des substrats vers l'unité puis transport du digestat),
- les GES évités qui auraient été émis par une filière traditionnelle de traitement des substrats (traitement de référence),
- les GES évités qui auraient été émis par les transports dus au traitement de référence (transport vers l'unité de traitement de référence),
- les GES évités qui auraient été émis par une filière de production d'énergie de référence (substitution d'énergie),
- les GES évités liés à l'épandage du digestat (économie d'engrais minéral réalisée par le pouvoir fertilisant du digestat).

Résumé par l'équation suivante :



Il est important de noter que la vocation de l'outil est d'être pédagogique avec une méthode de calcul basée sur la comparaison de situations globales, sans prise en compte des particularités locales. En aucun cas ce calculateur ne saurait donc fournir une quantification exacte des émissions de gaz à effet de serre pour une installation donnée. Son objectif est d'apporter des éléments de réflexion sur le bienfondé d'un traitement d'un ou plusieurs substrats par digestion anaérobie par rapport à un scénario de référence conventionnel.

³ <http://www.optigede.ademe.fr/methanisation>

Tableau 24: Calcul des émissions nettes de GES du scénario 3

Bilan GES - Pompey (Tonnes eq. CO2/an)	
Emissions GES	
Unité de digestion	848,9
Transport des substrats	47,7
GES évités	
Traitement des effluents	1 019,9
Substitution du transport	11,5
Substitution d'énergies	2 200,1
Substitution d'engrais	344,6
Totale émissions nettes	
-2 679,5	

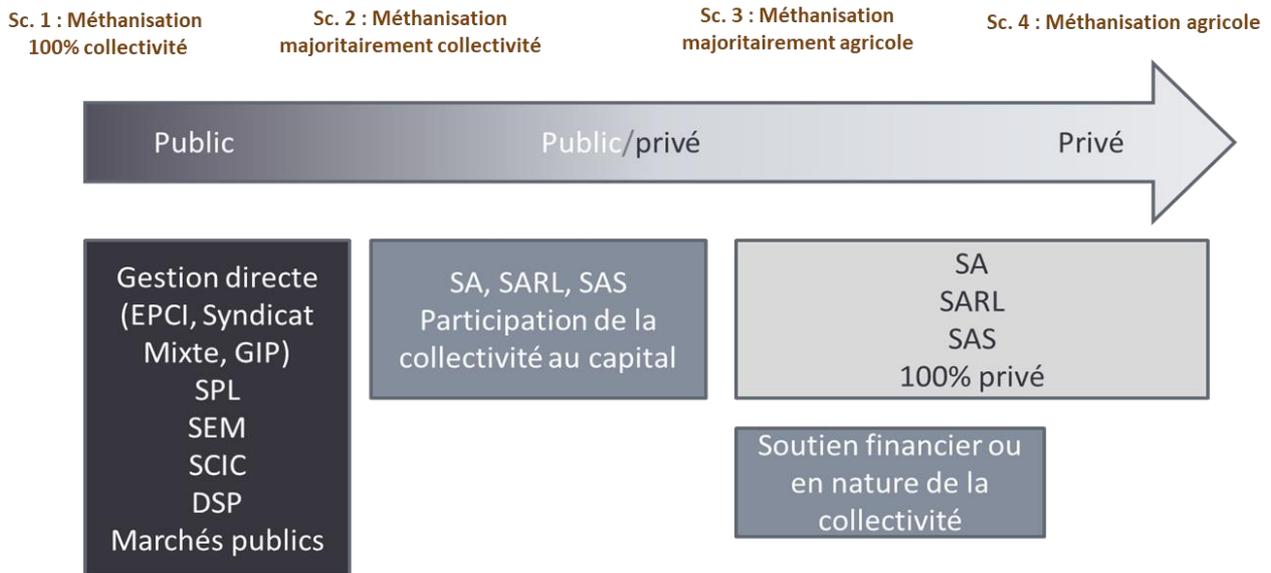
NOTA : les émissions liées au transport de biométhane ainsi qu'aux équipements spécifiques au portage ne sont pas pris en compte dans ce calcul.

Chapitre 8 : Etude juridique

Le portage du projet de méthanisation n'est pas aujourd'hui défini. La Communauté de Communes du Bassin de Pompey pourrait être un acteur intervenant dans le portage du projet, si cela s'avère nécessaire pour que le projet aboutisse.

S3d a été missionné pour montrer une vue globale des différents scénarios envisageables de portage et leurs conséquences.

1. Les différents scénarios de portage



2. Présentation des avantages et inconvénients de chaque scénario

Nous avons pour cela détailler les avantages et inconvénients des différents scénarii de portage selon les items suivants :

- La gouvernance
- Le montage financier
- Le foncier
- L'exploitation du site
- Le gisement
- L'acceptabilité sociale
- La gestion du digestat et l'épandage

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

	Gouvernance		Montage financier	
Méthanisation territoriale Sc. 1 : La collectivité porte totalement le projet	Par la collectivité exclusivement		La collectivité est l'unique apporteur de capital	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Aux commandes du projet et de l'unité	Gestion des alternances politiques ? Pas d'expertise dans le domaine de la méthanisation (valorisation biogaz, agronomie)	Facilite l'accès à un emprunt bancaire	
Méthanisation territoriale Sc. 2 : La collectivité porte le projet majoritairement	Par les exploitants agricoles et la collectivité (majoritairement)		La collectivité investit majoritairement dans le projet	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	- Implication des agriculteurs - Perreniser les exploitations agricoles sur le territoire par la diversification des leurs revenus - Faciliter les démarches administratives	Différences de point de vue et d'objectifs	Facilite l'accès à un emprunt bancaire	
Méthanisation territoriale agricole Sc. 3 : La collectivité s'associe	Par les exploitants agricoles et la collectivité (minoritairement)		La collectivité investit minoritairement dans le projet	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	- Implication des agriculteurs - Perreniser les exploitations agricoles sur le territoire par la diversification des leurs revenus - Faciliter les démarches administratives	- Pas majoritaire (au capital) donc pas de droit de décision - Différences de point de vue et d'objectifs	Facilite l'accès à un emprunt bancaire	
Méthanisation agricole Sc. 4 : La collectivité "observe"	Par les exploitations agricoles avec un leader identifié		Les exploitations agricoles sont les uniques apporteurs en capitaux	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	- Implication des agriculteurs - Perreniser les exploitations agricoles sur le territoire par la diversification des leurs revenus	Pas de droit de décision		Fonds propres plus difficiles à mobiliser

	Foncier - Implantation		Exploitation du site	
Méthanisation territoriale Sc. 1 : La collectivité porte totalement le projet	- SC1a : sur parcelle déjà en propriété de la collectivité - SC1b : sur parcelle agricole - SC1c : achat de la parcelle par la collectivité		- SC1a : Formation interne pour l'exploitation du site - SC1b : Déléguer l'exploitation à un organisme privé	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Si SC1a : économie liée à l'achat de la parcelle	Si SC1b : versement d'indemnités compensatoires à l'agriculteur et/ou propriétaires concernés : très couteuses	Si SC1b : pas de contraintes de gestion des ressources humaines	Si SC1a : gestion des ressources humaines supplémentaires (mobilisation pour les astreintes du WE et jours fériés) Si SC1b : gestion plus onéreuse
Méthanisation territoriale Sc. 2 : La collectivité porte le projet majoritairement	- SC2a : sur parcelle déjà en propriété de la collectivité - SC2b : sur parcelle agricole - SC2c : achat de la parcelle par la collectivité		- SC2a : Formation interne pour l'exploitation du site - SC2b : Déléguer l'exploitation à un organisme privé	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	- Si SC2a : économie liée à l'achat de la parcelle	Si SC2b : versement d'indemnités compensatoires à l'agriculteur et/ou propriétaires concernés : très couteuses	Si SC2b : pas de contraintes de gestion des ressources humaines	Si SC2a : gestion des ressources humaines supplémentaires (mobilisation pour les astreintes du WE et jours fériés) Si SC2b : gestion plus onéreuse
Méthanisation territoriale agricole Sc. 3 : La collectivité s'associe	- SC3a : sur parcelle déjà en propriété de la collectivité - SC3b : sur parcelle agricole - SC3c : achat de la parcelle par la collectivité		- SC3a : Embauche d'un salarié agricole - SC3b : Déléguer l'exploitation à un organisme privé	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	- Si SC3a et b : économie liée à l'achat de la parcelle		- Si SC3a : Roulement plus important entre les agriculteurs-actionnaires et salarié pour les permanence - Si SC3b : pas de contraintes de gestion des ressources humaines	Si SC3a : gestion des ressources humaines supplémentaires (mobilisation pour les astreintes WE et jours fériés) Si SC3b : gestion plus onéreuse
Méthanisation agricole Sc. 4 : La collectivité "observe"	Parcelle en zone A		Embauche d'un salarié agricole Mobilisation des agriculteurs et/ou salariés pour les astreintes du WE et des jours fériés	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Moins onéreux qu'une parcelle industrielle		La collectivité n'est pas concernée par la gestion de la ressource humaine	

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

	Gisements		Acceptabilité sociale		Gestion du digestat et épandage	
Méthanisation territoriale Sc. 1 : La collectivité porte totalement le projet	Contractualisation pour l'apport de gisement				Contractualisation pour le retour du digestat	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Apport de gisements de la collectivité et extérieurs facilités (ex : industriels)	Maitrise des gisements agricoles difficiles				Si gisements extérieurs (ex : boues de STEP), le retour du digestat peut être freiné
Méthanisation territoriale Sc. 2 : La collectivité porte le projet majoritairement	Contractualisation pour l'apport de gisement				Contractualisation pour le retour du digestat	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Apport de gisements de la collectivité et extérieurs facilités (ex : industriels)	Maitrise des gisements agricoles difficiles				Si gisements extérieurs (ex : boues de STEP), le retour du digestat peut être freiné
Méthanisation agricole Sc. 3 : La collectivité s'associe	Contractualisation pour l'apport de gisement				Contractualisation pour le retour du digestat	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Agriculteurs garants de la qualité et la qualité des substrats apportés	Gisements extérieurs (ex : industriels) plus difficiles à imposer	Acceptation par la profession agricole		Epandage facilité	Si gisements extérieurs (ex : boues de STEP), le retour du digestat peut être freiné
Méthanisation agricole Sc. 4 : La collectivité "observe"	Contractualisation pour l'apport de gisement				Contractualisation pour le retour du digestat	
	Av.	Inc.	Av.	Inc.	Av.	Inc.
	Agriculteurs garants de la qualité et la qualité des substrats apportés	Pas de maitrise sur les gisements	Acceptation par la profession agricole		Epandage à la charge des agriculteurs	

Chapitre 9 : Conclusion et suite du projet

1. Rappel des scénarios et chiffres techniques clés

:

	Centralisé	Ouest de la CCBP	Centralisé Optimisation Effluents d'élevage
Tonnage traité	24 700 T/an	15 000 T/an	18 700 T/an
Type gisement	Effluents d'élevage (45 %) CIVE (50 %) Déchets IAA	Effluents d'élevage (25 %) CIVE (65 %) Déchets IAA	Effluents d'élevage (60 %) CIVE (34 %) Déchets IAA
Nb d'exploitations agri.	17 EA	9 EA	17 EA
	Injection de biométhane sur le réseau GRDF		
Valorisation Biogaz	179 Nm ³ /h soit 17 GWh <i>Peut couvrir 8 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1450 logements)</i>	129 Nm ³ /h soit 12,2 GWh <i>Peut couvrir 6 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1100 logements)</i>	126 Nm ³ /h soit 12 GWh <i>Peut couvrir 6 % des besoins en gaz du secteur résidentiel (1100 logements)</i>
Secteur préférentiel (réseau, transport, gisements)	Parcelle non définie Zone Custines - Millery	Parcelle non définie Zone Saizerais	Parcelle non définie Zone Custines - Millery
Régime ICPE	Enregistrement		
Définition des scénarios	Pris en compte de tous les gisements identifiés dans la zone	Pris en compte des gisements à l' Ouest de la Moselle	Pris en compte de l'ensemble des gisements mais baisse du % de CIVE pour atteindre 60 % d'EE

Figure 25: Rappel des scénarios et chiffres clés

2. Forces et faiblesses par scénario

2.1. Bilan global

	SC1 - Centralisé	SC2 – Ouest de la CCBP	SC3 – Centralisé EE
Gisements	Gisements provenant de l'Est et Ouest de la Moselle	Gisements provenant de l'Ouest de la Moselle Exclusion des EA à l'Est de la Moselle	60 % d'effluents d'élevage (tarif d'achat) Gisements provenant de l'Est et Ouest de la Moselle
Implantation	A l'Est de Moselle (Custines ou Millery) Traversée de la Moselle nécessaire pour les exploitations à l'Ouest Projet de Belleau en développement	A l'Ouest de la Moselle – pas de traversée de la Moselle	A l'Est de Moselle (Custines ou Millery) Traversée de la Moselle nécessaire pour les exploitations à l'Ouest Projet de Belleau en développement
Valorisation biogaz	Injection sur réseau GRDF - Coût maîtrisé		
Valorisation digestat	Pas de contraintes à l'épandage du digestat – Surfaces potentiellement épandable maîtrisée		
Intégration Territoriale & Social	Projet de territoire Création d'emplois directs et indirects Possibilité participation citoyenne ?		
Gouvernance	Pas de leader agriculteurs identifiés Portage juridique non défini		
Réglementation	Dérogação à l'hygiénisation pour les EE à confirmer 1 ^{er} retour positif de la DDPP		
Economie	Nécessité de réduction des coûts pour atteindre une rentabilité (CAPEX atteignables OPEX à voir) Pas de prime EE avec le nouveau tarif d'achat	Nécessité de réduction des coûts pour atteindre une rentabilité (CAPEX atteignables OPEX à voir) Pas de prime EE pour le nouveau tarif d'achat	Nécessité de réduction des coûts pour atteindre une rentabilité (CAPEX atteignables OPEX à voir) Prime EE avec nouveau tarif d'achat
Conclusion	La Moselle est une frontière naturelle pour le développement du projet (agriculteurs) Pas de leader identifié Rentabilité limitée	Pas de leader Rentabilité très limitée	La Moselle est une frontière naturelle pour le développement du projet (agriculteurs) Pas de leader identifié Rentabilité limitée mais plus intéressante

Figure 26 – Bilan forces et faiblesses par scénario

2.2. Analyse FFOR par scénario (Force Faiblesses Opportunités Risques)

Points forts	Points faibles
_ Unité centrale pour rassembler les exploitations agricoles de l'Est et l'Ouest de la Moselle _ Projet économiquement rentable avec nouveau tarif d'achat sous condition de réduction de coûts par les entreprises et autres leviers d'optimisation _ Possibilité de maillage du réseau de gaz, intégralement pris en charge par GRDF _ Flexibilité sur la gouvernance du projet	_ Traversée de la Moselle contraignante _ Parcelle non définie _ Pistes d'optimisation de coûts à valider en phases ultérieures du projet (consolidation projet et consultations) _ Pas de leader agriculteur identifié _ Difficulté de mobiliser les agriculteurs de Saizerais _ Portage juridique non défini
_ Territoire agricole avec un potentiel de gisements agricoles importants _ Pérenniser les exploitations agricoles sur le territoire (économie d'engrais, entrée au capital) _ Produire de l'énergie renouvelable sur le territoire – atteindre les objectifs du PCAET	_ Développement d'unités de méthanisation « individuel » comme à Belleau, qui pourrait faire concurrence au projet de Pompey (concurrence de gisements)
Opportunités	Risques

Tableau 25 - Analyse FFOR - scénario 1

Points forts	Points faibles
_ Possibilité de maillage du réseau de gaz, intégralement pris en charge par GRDF _ Parcelle non définie mais disponibilité possible aux alentours de la zone d'activités de Saizerais _ Flexibilité sur la gouvernance du projet	_ Proportion d'effluents d'élevage faible qui ne permet pas d'avoir un tarif d'achat de vente de biométhane suffisant _ Projet non rentable _ Pas de leader agriculteur identifié _ Portage juridique non défini
_ Territoire agricole avec un potentiel de gisements agricoles importants _ Pérenniser les exploitations agricoles sur le territoire (économie d'engrais, entrée au capital) _ Produire de l'énergie renouvelable sur le territoire – atteindre les objectifs du PCAET	_ Développement d'unités de méthanisation « individuel » comme à Belleau, qui pourrait faire concurrence au projet de Pompey (concurrence de gisements)
Opportunités	Risques

Tableau 26- Analyse FFOR - scénario 2

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">_Proportion d'effluents d'élevage importante qui permet de bénéficier d'un tarif d'achat intéressant_Possibilité de maillage du réseau de gaz, intégralement pris en charge par GRDF_Flexibilité sur la gouvernance du projet	<ul style="list-style-type: none">_Puissance d'injection trop faible pour atteindre une rentabilité suffisante du projet_Parcelle non définie_Pas de leader agriculteur identifié_Portage juridique non défini
<ul style="list-style-type: none">_Territoire agricole avec un potentiel de gisements agricoles importants_Pérenniser les exploitations agricoles sur le territoire (économie d'engrais, entrée au capital)_Produire de l'énergie renouvelable sur le territoire – atteindre les objectifs du PCAET	<ul style="list-style-type: none">_Développement d'unités de méthanisation « individuel » comme à Belleau, qui pourrait faire concurrence au projet de Pompey (concurrence de gisements)
Opportunités	Risques

Tableau 27- Analyse FFOR - scénario 3

Chapitre 10 : Annexes

1. Tableau de présence des agriculteurs

Nom Prénom	Ville	Réunion de mobilisation le 09/12/2019 Faulx	Réunion de mobilisation le 10/12/2019 Saizerais	Agriculteurs intéressés contactés en mars 2020	Réunion de restitution du 26/01/2021 Custines
Masson Nicolas	Faulx	X		X	
Fraudeau Dominique	Faulx	X		X	
Griette	Bratte	X			
Masson Yves	Faulx	X			
Poinsot Patrick	Millery	X		X	X
Pleut Joris	Millery	X		X	X
Drouville Denis	Villers	X		X	X
Masson Eric	Faulx	X		X	
Laurillard Emilie	Faulx	X			
Choné Laurent	Malleloy	X			
Noethigem Philippe	Faulx	X		X	
Brouant	Custines	X			
Millardet	Custines	X			
Chone	Malelloy	X			
Julien Bruno	Custines		X	X	X
Houbin J. Baptiste	Dieulouard		X	X	
Doyotte Frédéric	Rogeville		X	X	
Beau François	Saizerais		X		
Telliez Franck	Rosières		X	X	
Beau Pascal	Saizerais		X	X	
Beau Edouard	Saizerais		X		
Maire Yvan	Belleville		X	X	
Favier Daniel	Belleville		X	X	X
Beau Bernard	Saizerais		X		
Noël Catherine	Villers en Haye		X	X	
Lemarquis Munier Elodie	Rogeville		X		
Doyotte Pascal	Rogeville		X		
Sesmat Stéphane	Dieulouard		X	X	X

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

2. Détail des investissements

INVESTISSEMENTS	Lots	Type d'amortissement	Centralisé			Ouest CCBP			Centralisé optimisation EE		
			Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total
Indicateur CAPEX total/Puissance					7 469 412 C			5 977 606 C			6 312 080 C
Aménagement du site					41 729 C			46 338 C			50 096 C
Terrain et aménagements					1 280 059 C			1 124 110 C			1 160 004 C
Achat parcelle agricole	Autres lots	Gros œuvre	4 ha	7 000 C	28 000 C	3 ha	7 000 C	21 000 C	3,5 ha	7 000 C	24 500 C
Raccordement électricité (viabilisation)	VRD terrassement	Gros œuvre	1	100 000 C	100 000 C	1	100 000 C	100 000 C	1	100 000 C	100 000 C
Raccordement télécom (viabilisation)	VRD terrassement	Gros œuvre	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C
Raccordement réseaux d'eau (viabilisation)	VRD terrassement	Gros œuvre	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C
Assainissement	VRD terrassement	Gros œuvre	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C	50 m	100 C	5 000 C
Clôture	VRD terrassement	Gros œuvre	800 m	60 C	48 000 C	693 m	60 C	41 569 C	748 m	60 C	44 900 C
Voie-Enrobé	VRD terrassement	Gros œuvre	4500 m	60 C	270 000 C	4000 m	60 C	240 000 C	4500 m	60 C	270 000 C
Terrassement cuve et ouvrage stockage (hors évacuation) et remise en forme sur site	VRD terrassement	Gros œuvre	27469 m3	10 C	274 690 C	18535 m3	10 C	185 349 C	17665 m3	10 C	176 649 C
Terrassement (évacuation)	VRD terrassement	Gros œuvre	0 m	7 C	-	0 m	7 C	-	0 m	7 C	-
Terrassement - décapage terre végétale	VRD terrassement	Gros œuvre	12000 m	3 C	36 000 C	9000 m3	3 C	27 000 C	10500 m	3 C	31 500 C
Autres Plateformes & GC (local technique, bureau, torchère, pont bascule, épurateur, poste injection, poste transfo & groupe électrogène) & béton de propreté pour cuves process	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	1	40 000 C	40 000 C	1	40 000 C	40 000 C	1	40 000 C	40 000 C
Réserve incendie	VRD terrassement	Gros œuvre	1	12 000 C	12 000 C	1	12 000 C	12 000 C	1	12 000 C	12 000 C
Bâtiments technique et supervision	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	50 m²	1 200 C	60 000 C	50 m²	1 200 C	60 000 C	50 m²	1 200 C	60 000 C
Portails	VRD terrassement	Gros œuvre	1	10 000 C	10 000 C	1	10 000 C	10 000 C	1	10 000 C	10 000 C
Electricité générale (TG&T, électrification site, groupe électro)	Electricité générale	Gros œuvre	1	150 000 C	150 000 C	1	150 000 C	150 000 C	1	150 000 C	150 000 C
Réseau (EU, EP, AEP, GC réseaux secs)	VRD terrassement	Gros œuvre	1	120 000 C	120 000 C	1	120 000 C	120 000 C	1	120 000 C	120 000 C
Autres / Aleas	VRD terrassement	Gros œuvre			116 369 C			102 192 C			105 455 C
Gestion et traitement des Substrats					829 756 C			619 804 C			524 151 C
Réception et gestion des substrats					829 756 C			619 804 C			524 151 C
Plateforme stockage fumier	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	163 m²	70 C	11 445 C	66 m²	70 C	4 602 C	163 m²	70 C	11 445 C
Plateforme ensilage	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	6636 m²	70 C	464 517 C	5298 m²	70 C	370 888 C	2256 m²	70 C	157 912 C
Plateforme issues de silos	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	62 m²	70 C	4 315 C	62 m²	70 C	4 315 C	62 m²	70 C	4 315 C
Plateforme stockage tontes	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	0 m²	70 C	-	0 m²	70 C	-	0 m²	70 C	-
Fosse lisier	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	62 m3	250 C	15 411 C	0 m3	250 C	-	62 m3	250 C	15 411 C
Equipements fosse à lisier (pompe, agitateur,...)	Méthanisation	Appareils process	62 m3	450 C	27 740 C	0 m3	450 C	-	62 m3	450 C	27 740 C
Fosse graisses IAA	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	16 m3	250 C	4 110 C	16 m3	250 C	4 110 C	16 m3	250 C	4 110 C
Equipements fosse à lisier (pompe, agitateur,...)	Méthanisation	Appareils process	16 m3	450 C	7 397 C	16 m3	450 C	7 397 C	16 m3	450 C	7 397 C
Bassin eau de pluie	VRD terrassement	Gros œuvre	1233 m3	25 C	30 822 C	740 m3	25 C	18 493 C	1233 m3	25 C	30 822 C
Pont bascule	Autres lots	Gros œuvre	1	25 000 C	25 000 C	1	25 000 C	25 000 C	1	25 000 C	25 000 C
Matériel de manutention des ressources (télescopique)	Autres lots	Matériel roulant	1	100 000 C	100 000 C	1	100 000 C	100 000 C	1	100 000 C	100 000 C
Bâtiments de réception des substrats	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	500 m²	250 C	125 000 C	300 m²	250 C	75 000 C	500 m²	250 C	125 000 C
Aire de lavage 15x20m	VRD terrassement	Gros œuvre	1	14 000 C	14 000 C	1	10 000 C	10 000 C	1	10 000 C	10 000 C

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

INVESTISSEMENTS	Lots	Type d'amortissement	Centralisé			Ouest CCBP			Centralisé optimisation EE		
			Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT/u)	Invest. total
Indicateur CAPEX total/Puissance					7 469 412 €			5 977 606 €			6 312 080 €
					41 729 €			46 338 €			50 096 €
Méthanisation					2 483 188 €			1 890 766 €			2 115 053 €
Incorporation et préparation des substrats					438 863 €			363 296 €			385 138 €
Système de broyage-incorporation	Méthanisation	Appareils process	46373	4 €	185 493 €	32909	5,0 €	164 547 €	38223	5,0 €	191 115 €
Trémie d'insertion substrats solides	Méthanisation	Appareils process	230 m3	1 100 €	253 370 €	166 m3	1 200 €	198 749 €	162 m3	1 200 €	194 023 €
Digesteur					1 060 290 €			588 200 €			834 020 €
Cuves (Béton+Isolation+Chauffage)	Méthanisation	Gros œuvre	6426 m3	65 €	417 690 €	3460 m3	65 €	224 900 €	4906 m3	65 €	318 890 €
Brasseurs - Agitateurs (tous équipements y. c. gazomètre)	Méthanisation	Appareils process	6426 m3	100 €	642 600 €	3460 m3	105 €	363 300 €	4906 m3	105 €	515 130 €
Post-digesteur					604 035 €			559 270 €			515 895 €
Cuve (Béton+Isolation+Chauffage)	Méthanisation	Gros œuvre	3479 m3	65 €	226 135 €	3238 m3	65 €	210 470 €	2963 m3	65 €	192 595 €
Brasseurs - Agitateurs (tous équipements y. c. gazomètre)	Méthanisation	Appareils process	3479 m3	100 €	347 900 €	3238 m3	100 €	323 800 €	2963 m3	100 €	296 300 €
Pièces de rechange méthanisation	Méthanisation	Appareils process	1	30 000 €	30 000 €	1	25 000 €	25 000 €	1	27 000 €	27 000 €
Automatismes, raccordement élec, tuyauterie montage					380 000 €			380 000 €			380 000 €
Instrumentation - Commande et câblage	Méthanisation	Appareils process	1	190 000 €	190 000 €	1	190 000 €	190 000 €	1	190 000 €	190 000 €
Tuyauterie montage	Méthanisation	Appareils process	1	190 000 €	190 000 €	1	190 000 €	190 000 €	1	190 000 €	190 000 €
Gestion et traitement du Digestat					712 061 €			466 404 €			615 047 €
Stockage digestat					540 614 €			328 117 €			463 601 €
Cuve de stockage (Génie Civil)	Méthanisation	Gros œuvre	5406 m3	50 €	270 307 €	2983 m3	50 €	149 144 €	4215 m3	50 €	210 728 €
Brasseurs - Agitateurs (tous équipements)	Méthanisation	Appareils process	5406 m3	25 €	135 154 €	2983 m3	30 €	89 487 €	4215 m3	30 €	126 437 €
Poche à plat de stockage externalisé	Méthanisation	Appareils process	5406 m3	25 €	135 154 €	2983 m3	30 €	89 487 €	4215 m3	30 €	126 437 €
Traitement du digestat					171 447 €			138 286 €			151 446 €
Séparateur de phase (presse à vis tout équipée)	Méthanisation	Appareils process	1	70 000 €	70 000 €	1	70 000 €	70 000 €	1	70 000 €	70 000 €
Plateforme/silo Digestat Solide	GC stockage/bâtiments	Gros œuvre	1449 m²	70 €	101 447 €	976 m²	70 €	68 286 €	1164 m²	70 €	81 446 €
Gestion et valorisation du Biogaz					1 455 350 €			1 234 849 €			1 239 799 €
Gestion biogaz					155 350 €			134 849 €			139 799 €
Chaudière biogaz bifuel propane (digestion)	Epuration/Cogénération	Valorisation biogaz	266	400 €	106 350 €	215	400 €	85 849 €	227	400 €	90 799 €
Détecteur portatif	Epuration/Cogénération	Valorisation biogaz	3	3 000 €	9 000 €	3	3 000 €	9 000 €	3	3 000 €	9 000 €
Torchère	Méthanisation	Appareils process	1	40 000 €	40 000 €	1	40 000 €	40 000 €	1	40 000 €	40 000 €
Valorisation en Injection directe					1 300 000 €			1 100 000 €			1 100 000 €
Epurateur	Epuration/Cogénération	Valorisation biogaz	1	1 300 000 €	1 300 000 €	1	1 100 000 €	1 100 000 €	1	1 100 000 €	1 100 000 €

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

INVESTISSEMENTS	Lots	Type d'amortissement	Centralisé			Ouest CCBP			Centralisé optimisation EE		
			Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT / u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT / u)	Invest. total	Nombre d'unités	Coût unitaire (C HT / u)	Invest. total
Indicateur CAPEX total/Puissance					41 729 €			46 338 €			50 096 €
Ingénierie & chantier					708 999 €			641 673 €			658 026 €
Chantier					185 000 €			185 000 €			185 000 €
Préparation/prestation chantier VRD et terrassement/GC Infra	VRD terrassement	Ingénierie et chantier	1	20 000 €	20 000 €	1	20 000 €	20 000 €	1	20 000 €	20 000 €
Préparation/prestation chantier GC et maçonnerie Process	Méthanisation	Ingénierie et chantier	1	30 000 €	30 000 €	1	30 000 €	30 000 €	1	30 000 €	30 000 €
Etudes&Ingénierie / Préparation chantier - Essais/Mise en service/Formation _ Méthanisation	Méthanisation	Ingénierie et chantier	1	80 000 €	80 000 €	1	80 000 €	80 000 €	1	80 000 €	80 000 €
Mise en service/formation Valorisation biogaz	Epuration/Cogénération	Ingénierie et chantier	1	20 000 €	20 000 €	1	20 000 €	20 000 €	1	20 000 €	20 000 €
Utilités de chantier et démarrage	Autres lots		1	35 000 €	35 000 €	1	35 000 €	35 000 €	1	35 000 €	35 000 €
Réseau de gaz					72 000 €			72 000 €			72 000 €
Etude détaillée GRDF	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	12 000 €	12 000 €	1	12 000 €	12 000 €	1	12 000 €	12 000 €
Extension raccordement GRDF	Autres lots	Valorisation bio gaz	1000 m	60 €	60 000 €	1000 m	60 €	60 000 €	1000 m	60 €	60 000 €
Dossiers, Autorisations					54 301 €			48 228 €			50 901 €
Permis de construire	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	10 000 €	10 000 €	1	10 000 €	10 000 €	1	10 000 €	10 000 €
Dossier ICPE	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	15 000 €	15 000 €	1	15 000 €	15 000 €	1	15 000 €	15 000 €
Plan d'épandage	Autres lots	Ingénierie et chantier	850	18 €	15 301 €	513	18 €	9 228 €	661	18 €	11 901 €
Etude géotechnique / sol / relevés topographiques	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	14 000 €	14 000 €	1	14 000 €	14 000 €	1	14 000 €	14 000 €
Investissements immatériels					397 698 €			336 445 €			350 124 €
AMO (APS, ACT, DDAE,...) + AVP	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	50 000 €	50 000 €	1	50 000 €	50 000 €	1	50 000 €	50 000 €
MOE (PRO, ACT, VISA, DET, AOR, OPC)	Autres lots	Ingénierie et chantier	6 760 413 €	3,5%	236 614 €	5 335 933 €	4%	186 758 €	5 654 054 €	4%	197 892 €
Mission de coordination sécurité et contrôle techniq	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	7 000 €	7 000 €	1	7 000 €	7 000 €	1	7 000 €	7 000 €
Assurance TRC	Autres lots	Ingénierie et chantier	6 760 413 €	0,8%	54 083 €	5 335 933 €	0,8%	42 687 €	5 654 054 €	0,8%	45 232 €
Frais Bancaire	Autres lots	Ingénierie et chantier	1	50 000 €	50 000 €	1	50 000 €	50 000 €	1	50 000 €	50 000 €

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

3. Détail des charges

CHARGES

Indicateur Charges/Produits

Item	Type	Unité
Transport des Substrats		
Cultures	CV	t MB
Fumier	CV	t MB
Déchets de pommes	CV	t MB
Lisier	CV	t MB
Issue de silos	CV	t MB
Analyses substrats	CF	Forfait
Production et achats de substrats		
CIVE longue	CV	t MB
CIVE courte	CV	t MB
Issue de silos	CV	t MB
Transport & Epandage du digestat		
Transport digestat solide	CV	t MB
Transport digestat liquide	CV	t MB
Epandage solide	CV	t MB
Epandage liquide	CV	t MB
Plan d'épandage	CF	Forfait
Maintenance & Suivi Biologique		
Lot 1		
Unité de méthanisation (maintenance et GER)	CF	% invest.
Suivi biologique	CF	Forfait
Lot 2 - Injection		
Epurateur (pièces, main d'œuvre et GER)	CF	Forfait
Compresseur (GRTgaz)	CF	Forfait
Electricité		
Méthanisation	CV	MWh
Epuration	CV	MWh
Main d'œuvre		
Exploitation : 1 ETP	CF	h
Administratif : 1/2 ETP	CF	h
Astreintes : 1/2 ETP	CF	h
Autres frais		
Location poste GRDF	CF	Forfait
Analyses biométhane (lissé sur 15 ans)	CV	Forfait
Frais généraux (carburant, contrôle divers...)	CF	Forfait
Assurance	CF	% invest.
Timbre fiscal	CV	MWh
Charbon actif	CV	kg
Impôts et taxes		
CFE	CF	Forfait
CVAE	CF	Forfait

Centralisé Variante 1		
TOTAL des CHARGES		1 053 689 €
TOTAL des charges variables		699 867 €
TOTAL des charges fixes		353 822 €
		63%
Qtté	Prix unitaire € HT/unité	Produits € HT
		78 638 €
12 376	3,77 €	46 596 €
9 548	2,44 €	23 251 €
10	3,34 €	33 €
1 500	2,23 €	3 342 €
900	4,35 €	3 917 €
5	300 €	1 500 €
		349 665 €
10 914	25 €	272 857 €
1 462	31 €	45 308 €
900	35 €	31 500 €
		98 689 €
7 053	2,94 €	-
16 444	2,74 €	45 069 €
7 053	3,0 €	-
16 444	3,2 €	52 620 €
1	1 000 €	1 000 €
		173 192 €
2 254 807 €	4,0%	90 192 €
1	8 000 €	8 000 €
1	75 000 €	75 000 €
-	15 000 €	- €
		156 433 €
948	85 €	80 568 €
893	85 €	75 865 €
		81 000 €
1 620	25 €	40 500 €
810	25 €	20 250 €
810	25 €	20 250 €
		114 644 €
4	12 900 €	51 600 €
1	6 416 €	6 416 €
1	10 000 €	10 000 €
6 820 413 €	0,5%	34 102 €
17 018	0,4 €	6 807 €
1 361	4,2 €	5 718 €
		1 428 €
Exonéré		
612 856	0,233%	1 428 €

Ouest CCBP Variante 1		
TOTAL des CHARGES		792 455 €
TOTAL des charges variables		503 885 €
TOTAL des charges fixes		288 570 €
		64%
Qtté	Prix unitaire € HT/unité	Produits € HT
		45 432 €
9 881	3,02 €	29 884 €
3 839	2,24 €	8 617 €
0	0,00 €	- €
0	0,00 €	- €
900	6,03 €	5 431 €
5	300 €	1 500 €
		281 764 €
9 343	25 €	233 571 €
538	31 €	16 692 €
900	35 €	31 500 €
		51 942 €
4 748	2,59 €	-
9 073	2,41 €	21 908 €
4 748	4,0 €	-
9 073	3,2 €	29 033 €
1	1 000 €	1 000 €
		136 071 €
1 751 767 €	4,0%	70 071 €
1	6 000 €	6 000 €
1	60 000 €	60 000 €
-	15 000 €	- €
		111 862 €
673	85 €	57 219 €
643	85 €	54 643 €
		60 750 €
1 215	25 €	30 375 €
405	25 €	10 125 €
810	25 €	20 250 €
		103 966 €
4	12 900 €	51 600 €
1	6 416 €	6 416 €
1	10 000 €	10 000 €
5 395 933 €	0,5%	26 980 €
12 187	0,4 €	4 875 €
975	4,2 €	4 095 €
		669 €
Exonéré		
450 746	0,149%	669 €

Centralisé optimisation EE Variante 1		
TOTAL des CHARGES		769 133 €
TOTAL des charges variables		458 702 €
TOTAL des charges fixes		310 430 €
		60%
Qtté	Prix unitaire € HT/unité	Produits € HT
		55 901 €
6 316	3,78 €	23 859 €
9 548	2,44 €	23 251 €
10	3,34 €	33 €
1 500	2,23 €	3 342 €
900	4,35 €	3 917 €
5	300 €	1 500 €
		193 797 €
5 586	25 €	139 643 €
731	31 €	22 654 €
900	35 €	31 500 €
		75 857 €
5 662	2,83 €	-
12 819	2,64 €	33 835 €
5 662	3,0 €	-
12 819	3,2 €	41 022 €
1	1 000 €	1 000 €
		146 063 €
2 001 578 €	4,0%	80 063 €
1	6 000 €	6 000 €
1	60 000 €	60 000 €
-	15 000 €	- €
		120 442 €
774	85 €	65 800 €
643	85 €	54 643 €
		70 875 €
1 620	25 €	40 500 €
405	25 €	10 125 €
810	25 €	20 250 €
		105 375 €
4	12 900 €	51 600 €
1	6 416 €	6 416 €
1	10 000 €	10 000 €
5 714 054 €	0,5%	28 570 €
11 942	0,4 €	4 777 €
955	4,2 €	4 012 €
		822 €
Exonéré		
520 833	0,158%	822 €

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

4. Business plan

Tableau 28 : BP scénario 1

Centralisé		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Année																
Coefficient de montée en charge		75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Inflation			1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Inflation cumulée		100,0%	101,0%	102,0%	103,0%	104,1%	105,1%	106,2%	107,2%	108,3%	109,4%	110,5%	111,6%	112,7%	113,8%	114,9%
Inflation électricité			3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Inflation électricité cumulée		100,0%	103,0%	106,1%	109,3%	112,6%	115,9%	119,4%	123,0%	126,7%	130,5%	134,4%	138,4%	142,6%	146,9%	151,3%

PRODUIT	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
Traitement substrats (redevance)	0,4%	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	94	
Vente de biométhane	99,6%	1 659	1 244	1 676	1 692	1 709	1 726	1 744	1 761	1 779	1 797	1 633	1 833	1 851	1 870	1 888	1 907	26 110

Variante 1

CHARGES (KC)	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
Transport des Substrats	4,7%	79	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	89	90	1 266	
Production et achats de substrats	21,0%	350	350	353	357	360	364	368	371	379	382	386	390	394	398	402	5 629	
Transport & Epandage du digestat	5,9%	99	74	100	101	102	103	104	105	106	107	97	109	110	111	112	1 553	
Maintenance & Suivi Biologique	10,4%	173	173	175	177	178	180	182	184	186	188	189	191	193	195	197	2 788	
Electricité	9,6%	156	117	161	166	171	176	181	187	192	198	184	210	217	223	230	2 850	
Main d'œuvre	4,9%	81	81	82	83	84	85	86	87	88	89	89	90	91	92	93	1 304	
Autres frais	6,9%	115	115	116	117	118	119	120	122	123	124	125	127	128	129	130	1 845	
Impôts et taxes	0,1%	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23	
TOTAL	63,5%	1 054	990	1 067	1 081	1 095	1 110	1 124	1 139	1 154	1 170	1 154	1 201	1 218	1 234	1 251	1 268	17 258

	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
EBE	37%	611	259	614	617	620	623	626	628	631	633	485	638	640	642	894	646	9 197
Dotations aux amortissements	47%	797	797	797	797	592	592	572	572	572	572	199	199	199	199	199	199	7 434
Résultat d'exploitation	-11%	-186	-538	-183	-180	28	31	53	56	58	61	-88	439	441	443	695	447	1 763
Charges financières	5%	46	96	89	82	75	68	61	54	47	39	32	24	16	8	-	-	692
Résultat courant avant impôts	-16%	-634	-272	-262	-48	-38	-8	2	12	22	-119	415	425	435	695	447	1 071	
Subvention d'équipement	3%		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	747
Résultat après subvention	-13%		-584	-222	-212	2	12	42	52	62	72	-69	465	475	485	745	496	1 818
Crédit d'impôt	-48%		-584	-806	-1 019	-1 016	-1 004	-962	-911	-849	-777	-847	-382	-	-	-	-	-9 158
IS	0%		25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	117	182	535
Résultat net	-13%	-584	-222	-212	2	12	42	52	62	72	-69	465	360	367	562	376	1 283	

	Taux d'actualisation	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
Flux de trésorerie sans intérêts et impôts	2,00%	-7 497	259	614	617	620	623	626	628	631	633	485	638	640	642	894	646	1 700
Flux de trésorerie sans intérêts	-7 497	259	614	617	620	623	626	628	631	633	485	638	640	642	712	526	1 165	
Flux de trésorerie actualisé	-7 497	254	591	582	573	564	556	547	538	530	398	513	414	406	539	391	-102	
Remboursement échéance emprunt		545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	0	0	7 089	
Flux de trésorerie après échéance emprunt		-286	69	72	75	78	80	83	86	88	-60	93	-20	-20	712	526	1 574	
DSCR (taux de couverture de la dette)	47%	113%	113%	114%	114%	115%	115%	116%	116%	89%	117%	96%	96%	-	-	-	-	

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

Tableau 29 : BP scénario 2

Ouest CCBP		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Année																
Coefficient de montée en charge		75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Inflation			1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Inflation cumulée		100,0%	101,0%	102,0%	103,0%	104,1%	105,1%	106,2%	107,2%	108,3%	109,4%	110,5%	111,6%	112,7%	113,8%	114,9%
Inflation électricité			3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Inflation électricité cumulée		100,0%	103,0%	106,1%	109,3%	112,6%	115,9%	119,4%	123,0%	126,7%	130,5%	134,4%	138,4%	142,6%	146,9%	151,3%

PRODUIT	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
		Traitement substrats (redevance)	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
Vente de biométhane	99,5%	1 237	927	1 249	1 261	1 274	1 287	1 300	1 313	1 326	1 339	1 217	1 366	1 380	1 393	1 407	1 421	19 460

Variante 1

CHARGES (KC)	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
		Transport des Substrats	3,7%	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50	50	51	51	52
Production et achats de substrats	22,7%	282	282	285	287	290	293	296	299	302	305	308	311	314	317	321	324	4 536
Transport & Epandage du digestat	4,2%	52	39	52	53	54	54	55	55	56	56	51	57	58	59	59	60	817
Maintenance & Suivi Biologique	11,0%	136	136	137	139	140	142	143	144	146	147	149	150	152	153	155	156	2 190
Electricité	9,2%	112	84	115	119	122	126	130	134	138	142	131	150	155	159	164	169	2 038
Main d'œuvre	4,9%	61	61	61	62	63	63	64	64	65	66	66	67	68	68	69	70	978
Autres frais	8,4%	104	104	105	106	107	108	109	110	111	113	114	115	116	117	118	120	1 674
Impôts et taxes	0,1%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
TOTAL	64,0%	792	752	803	813	823	834	845	856	867	879	870	902	914	926	939	952	12 975

	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
EBE	36%	450	452	455	457	459	461	463	465	467	468	470	472	474	475	477	6 780	
Dotations aux amortissements	52%	656	656	656	656	473	473	453	453	453	453	153	153	153	153	153	153	5 943
Résultat d'exploitation	-16%	-205	-475	-203	-201	-17	-14	8	10	12	14	-100	318	319	321	523	324	837
Charges financières	6%	37	77	71	66	60	55	49	43	37	31	25	19	13	6	0	-	552
Résultat courant avant impôts	-22%	-552	-274	-267	-77	-69	-41	-33	-26	-18	-125	299	307	315	523	324	285	
Subvention d'équipement	3%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	598
Résultat après subvention	-19%	-512	-234	-227	-37	-29	-1	6	14	22	-86	339	347	355	562	364	883	
Crédit d'impôt	-59%	-512	-746	-973	-1 010	-1 039	-1 040	-1 034	-1 020	-997	-1 083	-744	-398	-43	-	-	-10 640	
IS	0%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137	87	224	
Résultat net	-19%	-512	-234	-227	-37	-29	-1	6	14	22	-86	339	347	355	426	277	659	

	2,00%	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL
Taux d'actualisation	2,00%																
Flux de trésorerie sans intérêts ni impôts	-6 002	180	452	455	457	459	461	463	465	467	353	470	472	474	675	477	777
Flux de trésorerie actualisés	-6 002	180	452	455	457	459	461	463	465	467	353	470	472	474	538	390	553
Flux de trésorerie actualisé	-6 002	177	435	428	422	416	409	403	397	391	290	378	372	366	408	289	-421
Remboursement échéance emprunt		435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	435	0	0	5 654
Flux de trésorerie après échéance emprunt		-255	17	20	22	24	26	28	30	32	-82	35	37	39	538	390	901
DSCR (taux de couverture de la dette)	41%	104%	105%	105%	105%	105%	106%	106%	107%	107%	81%	108%	109%	109%			

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

Tableau 30 : BP scénario 3

Centralisé optimisation EE																
Année		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Coefficient de montée en charge		75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Inflation			1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Inflation cumulée		100,0%	101,0%	102,0%	103,0%	104,1%	105,1%	106,2%	107,2%	108,3%	109,4%	110,5%	111,6%	112,7%	113,8%	114,9%
Inflation électricité			3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Inflation électricité cumulée		100,0%	103,0%	106,1%	109,3%	112,6%	115,9%	119,4%	123,0%	126,7%	130,5%	134,4%	138,4%	142,6%	146,9%	151,3%

PRODUIT	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
	Traitement substrats (redevance)	0,5%	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	94
Vente de biométhane	99,5%	1 283	962	1 296	1 309	1 322	1 335	1 349	1 362	1 376	1 389	1 263	1 417	1 432	1 446	1 460	1 475	20 194
TOTAL	100,0%	1 289	967	1 302	1 315	1 328	1 341	1 355	1 368	1 382	1 396	1 269	1 424	1 438	1 453	1 467	1 482	20 288
Remontée DSRA - variante 1																200	200	
Remontée DSRA - variante 2																150	150	
Remontée DSRA - variante 3																150	150	

Variante 1

CHARGES (KC)	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL	
	Traitement des Substrats	4,3%	56	56	57	58	58	59	59	60	61	61	62	62	63	64	64	900
Production et achats de substrats	15,0%	194	194	196	198	200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	221	223	3 120
Transport & Epandage du digestat	5,9%	76	77	77	78	79	80	81	81	82	75	84	85	85	86	87	1 194	
Maintenance & Suivi Biologique	11,3%	146	146	148	149	150	152	154	155	157	158	160	161	163	165	166	2 351	
Electricité	9,5%	120	124	128	132	136	140	144	148	153	141	162	167	172	177	182	2 194	
Main d'œuvre	5,5%	71	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	1 141	
Autres frais	8,2%	105	105	106	107	109	110	111	112	113	114	115	116	118	119	120	1 696	
Impôts et taxes	0,1%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
TOTAL	59,8%	769	720	779	800	811	821	832	844	855	843	878	890	903	915	928	12 609	

	% CA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL		
EBE	40%	520	247	523	526	528	531	533	536	539	541	426	546	548	550	752	554	7 879	
Dotations aux amortissements	53%	691	691	691	691	503	503	483	483	483	483	157	157	157	157	157	157	6 277	
Résultat d'exploitation	-13%	-171	-444	-168	-165	25	28	51	53	56	58	-57	389	391	393	595	397	1 602	
Charges financières	6%	38	79	73	68	62	56	50	44	38	32	26	20	13	7	-	-	568	
Résultat courant avant impôts	-19%	-523	-241	-233	-37	-28	0	9	17	26	-83	369	378	386	595	397	1 034		
Subvention d'équipement	3%	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	631	
Résultat après subvention	-15%	-481	-199	-191	5	14	42	51	59	68	-40	411	420	429	637	439	439	1 665	
Crédit d'impôt	-52%	-481	-680	-870	-865	-851	-809	-758	-699	-631	-671	-260	-	-	-	-	-	-7 573	
IS	0%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	103	156	106	466
Résultat net	-15%	-481	-199	-191	5	14	42	51	59	68	-40	411	319	325	482	333	1 199		

	Taux d'actualisation	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	TOTAL
Flux de trésorerie sans intérêts ni impôts	2,00%	247	523	526	528	531	533	536	539	541	426	546	548	550	752	554	1 676
Flux de trésorerie sans intérêts	-6 203	247	523	526	528	531	533	536	539	541	426	546	447	447	597	448	1 210
Flux de trésorerie actualisé	-6 203	242	503	495	488	481	474	467	460	453	350	439	352	345	452	333	129
Remboursement échéance emprunt		448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	0	0	5 821
Flux de trésorerie après échéance emprunt		-201	75	78	80	83	86	88	91	93	-21	98	-1	-1	597	448	1 592
DSCR (taux de couverture de la dette)		55%	117%	117%	118%	119%	119%	120%	120%	121%	95%	122%	100%	100%	-	-	-

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

5. Détails des coûts logistiques

Tableau 31 : Coûts logistiques - Scénario 1

Ref.	Exploitation	Type transporteur	Matière	Produit	Tonnage	Densité	Débit volumique	Nombre d'AR	Distance A	Terme horaire (€/an)	Terme kilométrique (€/an)	Terme journalier (€/an)	Coût annuel €/an	Coût unitaire €/t	Temps humain transport (h)
1	GAEC de la blanche Côte_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 143 t/an	0,40	2 857 m3/an	96	15 km	1 869 €	1 276 €	1 514 €	4 658,88 €/an	4,08 €/t	98
2	Telliez Franck_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 143 t/an	0,40	2 857 m3/an	96	19 km	2 118 €	1 616 €	1 716 €	5 450,18 €/an	4,77 €/t	123
3	SCEA Saint Amand_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	2 857 t/an	0,40	7 143 m3/an	239	9 km	3 723 €	1 906 €	3 015 €	8 643,67 €/an	3,03 €/t	147
4	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	414 t/an	0,80	518 m3/an	26	9 km	572 €	226 €	129 €	926,74 €/an	2,24 €/t	16
5	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	200 t/an	0,50	400 m3/an	20	9 km	440 €	174 €	99 €	712,88 €/an	3,56 €/t	12
6	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	2 086 t/an	0,40	5 214 m3/an	174	5,6 km	2 326 €	863 €	1 884 €	5 073,79 €/an	2,43 €/t	68
7	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 000 t/an	0,80	1 250 m3/an	63	5,6 km	1 100 €	341 €	248 €	1 688,79 €/an	1,69 €/t	25
8	EARL de Nopiaude_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	13 km	654 €	415 €	530 €	1 598,71 €/an	3,73 €/t	32
9	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	13 km	654 €	415 €	530 €	1 598,71 €/an	3,73 €/t	32
10	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 100 t/an	0,80	1 375 m3/an	69	4,5 km	1 104 €	300 €	248 €	1 652,34 €/an	1,50 €/t	22
11	Houbin Anne Claire_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	257 t/an	0,40	643 m3/an	22	10 km	357 €	195 €	289 €	840,99 €/an	3,27 €/t	15
12	Centre équestre de la Nayette_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	1 125 t/an	0,50	2 250 m3/an	113	2 km	1 431 €	218 €	322 €	1 971,70 €/an	1,75 €/t	17
13	EARL Masson Producteur_Faulx	Agricole	Déchets de pommes	Déchets de pommes	10 t/an	-	-	-	6 km	-	-	-	-	-	-
14	Noethigem Philippe_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	900 t/an	0,80	1 125 m3/an	57	6 km	1 026 €	330 €	231 €	1 587,22 €/an	1,76 €/t	24
15	EARL Fraudeau_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	966 t/an	0,80	1 208 m3/an	61	6 km	1 098 €	354 €	247 €	1 698,61 €/an	1,76 €/t	25
16	EARL Fraudeau_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier ovin	375 t/an	0,80	469 m3/an	24	6,0 km	432 €	139 €	97 €	668,30 €/an	1,78 €/t	10
17	EARL de Difontaine_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	286 t/an	0,40	714 m3/an	24	9,0 km	374 €	191 €	303 €	867,98 €/an	3,04 €/t	15
18	EARL de Difontaine_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 000 t/an	0,80	1 250 m3/an	63	9,0 km	1 386 €	548 €	312 €	2 245,57 €/an	2,25 €/t	39
19	Centre équestre du Paquis_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier équin	200 t/an	0,50	400 m3/an	20	8,0 km	413 €	155 €	93 €	660,89 €/an	3,30 €/t	11
20	SCEA de Chanteraine_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	13,0 km	654 €	415 €	530 €	1 598,71 €/an	3,73 €/t	32
21	SCEA de Chanteraine_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	400 t/an	0,80	500 m3/an	25	13,0 km	683 €	314 €	154 €	1 151,03 €/an	2,88 €/t	22
22	EARL du chapitre_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE courte	923 t/an	0,40	2 308 m3/an	77	2,0 km	850 €	136 €	688 €	1 674,08 €/an	1,81 €/t	12
23	EARL du chapitre_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	Luzerne	-	0,40	-	-	2,0 km	-	-	-	-	-	-
24	EARL du chapitre_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	150 t/an	0,80	188 m3/an	10	2,0 km	127 €	19 €	29 €	174,49 €/an	1,16 €/t	2
25	GAEC de la Rumont_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	857 t/an	0,40	2 143 m3/an	72	6,0 km	981 €	383 €	795 €	2 158,85 €/an	2,52 €/t	30
26	GAEC de la Rumont_Faulx	Tonne à lisier	Lisier	Lisier bovin	1 500 t/an	1,00	1 500 m3/an	100	6,0 km	1 800 €	580 €	405 €	2 784,60 €/an	1,86 €/t	42
27	GAEC de la Rumont_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	840 t/an	0,80	1 050 m3/an	53	6,0 km	954 €	307 €	215 €	1 475,84 €/an	1,76 €/t	22
28	GAEC de la Rumont_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier volaille	123 t/an	0,25	492 m3/an	25	6,0 km	450 €	145 €	101 €	696,15 €/an	5,65 €/t	10
29	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 000 t/an	0,40	2 500 m3/an	84	9,0 km	1 308 €	670 €	1 060 €	3 037,94 €/an	3,04 €/t	52
30	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE courte	538 t/an	0,40	1 346 m3/an	45	9,0 km	701 €	359 €	568 €	1 627,47 €/an	3,02 €/t	28
31	UCA Frouard	Porteur benne céréalière	Issue de silos	Issues Maïs et Orge	900 t/an	0,20	4 500 m3/an	82	8,0 km	1 372 €	840 €	1 052 €	3 263,88 €/an	3,63 €/t	45
32	Graisses_Scarponais	Camion citerne - liquide alimentaire	Graisse de restauration	Graisse de restauration	400 t/an	0,90	444 m3/an	12	10 km	241 €	117 €	174 €	532,75 €/an	1,33 €/t	8
33	Déchets de bière_Brasserie	Camion citerne - liquide alimentaire	Déchet de bière	Déchets de bières	-	1,00	-	-	7 km	-	-	-	-	-	-
34	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP compact	500 t/an	0,70	714 m3/an	36	10 km	840 €	348 €	189 €	1 376,76 €/an	2,75 €/t	25
35	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	215 t/an	0,80	269 m3/an	14	10 km	327 €	135 €	74 €	535,41 €/an	2,49 €/t	10
36	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier ovin	40 t/an	-	-	-	10 km	-	-	-	-	-	-
37	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	Agricole	-	Digestat solide	7 053 t/an	0,70	10 076 m3/an	504	8,5 km	10 723 €	4 117 €	2 413 €	17 253,37 €/an	2,45 €/t	293
42	-	Tonne à lisier	-	Digestat liquide	16 444 t/an	1,00	16 444 m3/an	1 097	8,5 km	23 340 €	8 962 €	5 251 €	37 553,46 €/an	2,28 €/t	637
					48 231 t/an								119 441 €	2,476 €	1 997,7

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

Tableau 32 : Coûts logistiques - Scénario 2

Ref.	Exploitation	Type transporteur	Matière	Produit	Tonnage	Densité	Débit volumique	Nombre d'AR	Distance A	Terme horaire (€/an)	Terme kilométrique (€/an)	Terme journalier (€/an)	Coût annuel €/an	Coût unitaire €/t	Temps humain transport (h)
1	GAEC de la blanche Côte_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 143 t/an	0,40	2 857 m3/an	96	5 km	1 246 €	425 €	1 009 €	2 680,64 €/an	2,35 €/t	34
2	Teilliez Franck_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 143 t/an	0,40	2 857 m3/an	96	10 km	1 558 €	851 €	1 262 €	3 669,76 €/an	3,21 €/t	66
3	SCEA Saint Amand_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	2 857 t/an	0,40	7 143 m3/an	239	2 km	2 637 €	424 €	2 136 €	5 196,18 €/an	1,82 €/t	36
4	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	414 t/an	0,80	518 m3/an	26	1 km	295 €	25 €	66 €	386,08 €/an	0,93 €/t	2
5	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	200 t/an	0,50	400 m3/an	20	1 km	227 €	19 €	51 €	296,99 €/an	1,48 €/t	2
6	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	2 086 t/an	0,40	5 214 m3/an	174	9 km	2 710 €	1 387 €	2 195 €	6 292,88 €/an	3,02 €/t	107
7	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 000 t/an	0,80	1 250 m3/an	63	9 km	1 386 €	548 €	312 €	2 245,57 €/an	2,25 €/t	39
8	EARL de Nopiaude_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	5 km	467 €	159 €	378 €	1 005,24 €/an	2,35 €/t	13
9	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	5,8 km	486 €	185 €	394 €	1 064,59 €/an	2,48 €/t	15
10	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 100 t/an	0,80	1 375 m3/an	69	8 km	1 426 €	533 €	321 €	2 280,08 €/an	2,07 €/t	38
11	Houbin Anne Claire_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	257 t/an	0,40	643 m3/an	22	7,5 km	321 €	146 €	260 €	727,65 €/an	2,83 €/t	11
12	Centre équestre de la Nayette_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	1 125 t/an	0,50	2 250 m3/an	113	2 km	1 431 €	218 €	322 €	1 971,70 €/an	1,75 €/t	17
29	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 000 t/an	0,40	2 500 m3/an	84	7,5 km	1 227 €	558 €	994 €	2 778,30 €/an	2,78 €/t	43
30	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE courte	538 t/an	0,40	1 346 m3/an	45	7,5 km	657 €	299 €	532 €	1 488,38 €/an	2,76 €/t	23
31	UCA Frouard	Porteur benne céréalière	Issue de silos	Issues Mais et Orge	900 t/an	0,20	4 500 m3/an	82	14,0 km	1 730 €	1 469 €	1 326 €	4 526,04 €/an	5,03 €/t	78
32	Graisses_Scarponais	Camion citerne - liquide alimentaire	Graisse de restauration	Graisse de restauration	400 t/an	0,90	444 m3/an	12	10 km	241 €	117 €	174 €	532,75 €/an	1,33 €/t	8
41		Agricole		Digestat solide	4 748 t/an	0,70	6 782 m3/an	340	6,9 km	6 527 €	2 265 €	1 468 €	10 260,16 €/an	2,16 €/t	162
42		Tonne à lisier		Digestat liquide	9 073 t/an	1,00	9 073 m3/an	605	6,9 km	11 613 €	4 031 €	2 613 €	18 257,05 €/an	2,01 €/t	288
					28 841 t/an								65 660 €	2,277 €	981,4

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU BASSION DE POMPEY
ETUDE DE FAISABILITE D'UN PROJET DE METHANISATION

Tableau 33 : Coûts logistiques - Scénario 3

Ref.	Exploitation	Type transporteur	Matière	Produit	Tonnage	Densité	Débit volumique	Nombre d'AR	Distance A	Terme horaire (€/an)	Terme kilométrique (€/an)	Terme journalier (€/an)	Coût annuel C/an	Coût unitaire C/t	Temps h transp (h)
1	GAEC de la blanche Côte_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	571 t/an	0,40	1 429 m3/an	48	15 km	935 €	638 €	757 €	2 329,44 €/an	4,08 €/t	49
2	Teilliez Franck_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	571 t/an	0,40	1 429 m3/an	48	19 km	1 059 €	808 €	858 €	2 725,09 €/an	4,77 €/t	62
3	SCEA Saint Amand_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 429 t/an	0,40	3 571 m3/an	120	9 km	1 869 €	957 €	1 514 €	4 339,92 €/an	3,04 €/t	74
4	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	414 t/an	0,80	518 m3/an	26	9 km	572 €	226 €	129 €	926,74 €/an	2,24 €/t	16
5	SCEA Saint Amand_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	200 t/an	0,50	400 m3/an	20	9 km	440 €	174 €	99 €	712,88 €/an	3,56 €/t	12
6	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	1 043 t/an	0,40	2 607 m3/an	87	5,6 km	1 163 €	432 €	942 €	2 536,90 €/an	2,43 €/t	34
7	GAEC de l'Aunois_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 000 t/an	0,80	1 250 m3/an	63	5,6 km	1 100 €	341 €	248 €	1 688,79 €/an	1,69 €/t	25
8	EARL de Nopiaude_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	214 t/an	0,40	536 m3/an	18	13 km	327 €	207 €	265 €	799,36 €/an	3,73 €/t	16
9	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	214 t/an	0,40	536 m3/an	18	13 km	327 €	207 €	265 €	799,36 €/an	3,73 €/t	16
10	GAEC de Vaudoux_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 100 t/an	0,80	1 375 m3/an	69	4,5 km	1 104 €	300 €	248 €	1 652,34 €/an	1,50 €/t	22
11	Houbin Anne Claire_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	257 t/an	0,40	643 m3/an	22	10 km	357 €	195 €	289 €	840,99 €/an	3,27 €/t	15
12	Centre équestre de la Neyette_Saizerais	Agricole	Fumier	Fumier équin	1 125 t/an	0,50	2 250 m3/an	113	2 km	1 431 €	218 €	322 €	1 971,70 €/an	1,75 €/t	17
13	EARL Masson Producteur_Faulx	Agricole	Déchets de pommes	Déchets de pommes	10 t/an	-	-	-	6 km	-	-	-	-	-	-
14	Noethigem Philippe_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	900 t/an	0,80	1 125 m3/an	57	6 km	1 026 €	330 €	231 €	1 587,22 €/an	1,76 €/t	24
15	EARL Fraudeau_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	966 t/an	0,80	1 208 m3/an	61	6 km	1 098 €	354 €	247 €	1 698,61 €/an	1,76 €/t	25
16	EARL Fraudeau_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier ovin	375 t/an	0,80	469 m3/an	24	6,0 km	432 €	139 €	97 €	668,30 €/an	1,78 €/t	10
17	EARL de Difontaine_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	143 t/an	0,40	357 m3/an	12	9,0 km	187 €	96 €	151 €	433,99 €/an	3,04 €/t	7
18	EARL de Difontaine_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	1 000 t/an	0,80	1 250 m3/an	63	9,0 km	1 386 €	548 €	312 €	2 245,57 €/an	2,25 €/t	39
19	Centre équestre du Paquis_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier équin	200 t/an	0,50	400 m3/an	20	8,0 km	413 €	155 €	93 €	660,89 €/an	3,30 €/t	11
20	SCEA de Chanteraine_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	214 t/an	0,40	536 m3/an	18	13,0 km	327 €	207 €	265 €	799,36 €/an	3,73 €/t	16
21	SCEA de Chanteraine_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	400 t/an	0,80	500 m3/an	25	13,0 km	683 €	314 €	154 €	1 151,03 €/an	2,88 €/t	22
22	EARL du chapitre_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE courte	462 t/an	0,40	1 154 m3/an	39	2,0 km	430 €	69 €	349 €	847,91 €/an	1,84 €/t	6
23	EARL du chapitre_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	Luzerne	-	0,40	-	-	2,0 km	-	-	-	-	-	-
24	EARL du chapitre_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	150 t/an	0,80	188 m3/an	10	2,0 km	127 €	19 €	29 €	174,49 €/an	1,16 €/t	2
25	GAEC de la Rumont_Faulx	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	429 t/an	0,40	1 071 m3/an	36	6,0 km	491 €	191 €	397 €	1 079,42 €/an	2,52 €/t	15
26	GAEC de la Rumont_Faulx	Tonne à lisier	Lisier	Lisier bovin	1 500 t/an	1,00	1 500 m3/an	100	6,0 km	1 800 €	580 €	405 €	2 784,60 €/an	1,86 €/t	42
27	GAEC de la Rumont_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	840 t/an	0,80	1 050 m3/an	53	6,0 km	954 €	307 €	215 €	1 475,84 €/an	1,76 €/t	22
28	GAEC de la Rumont_Faulx	Agricole	Fumier	Fumier volaille	123 t/an	0,25	492 m3/an	25	6,0 km	450 €	145 €	101 €	696,15 €/an	5,65 €/t	10
29	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE longue	500 t/an	0,40	1 250 m3/an	42	9,0 km	654 €	335 €	530 €	1 518,97 €/an	3,04 €/t	26
30	GAEC Saint Sébastien_Saizerais	Porteur régional EA	Cultures	CIVE courte	269 t/an	0,40	673 m3/an	23	9,0 km	358 €	183 €	290 €	831,82 €/an	3,09 €/t	14
31	UCA Frouard	Porteur benne céréalière	Issue de silos	Issues Maïs et Orge	900 t/an	0,20	4 500 m3/an	82	8,0 km	1 372 €	840 €	1 052 €	3 263,88 €/an	3,63 €/t	45
32	Graisses_Scarponais	Camion citerne - liquide alimentaire	Graisse de restauration	Graisse de restauration	400 t/an	0,90	444 m3/an	12	10 km	241 €	117 €	174 €	532,75 €/an	1,33 €/t	8
33	Déchets de bière_Brasserie	Camion citerne - liquide alimentaire	Déchet de bière	Déchets de bières	-	1,00	-	-	7 km	-	-	-	-	-	-
34	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP compact	500 t/an	0,70	714 m3/an	36	10 km	840 €	348 €	189 €	1 376,76 €/an	2,75 €/t	25
35	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier bovin AP très compact	215 t/an	0,80	269 m3/an	14	10 km	327 €	135 €	74 €	535,41 €/an	2,49 €/t	10
36	Pixérécourt	Agricole	Fumier	Fumier ovin	40 t/an	-	-	-	10 km	-	-	-	-	-	-
37	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	Agricole	Matière 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41		Agricole		Digestat solide	5 662 t/an	0,70	8 089 m3/an	405	8,0 km	8 354 €	3 118 €	1 880 €	13 352,47 €/an	2,36 €/t	222
42		Tonne à lisier		Digestat liquide	12 819 t/an	1,00	12 819 m3/an	855	8,0 km	17 637 €	6 583 €	3 968 €	28 188,54 €/an	2,20 €/t	465
					37 156 t/an								87 227 €	2,348 €	1 425

Notes sur les indicateurs économiques

➤ VAN = Valeur actuelle nette (après impôts)(€)

- Flux financiers nets annuels = EBE – Impôt sur les Sociétés (IS) = **Cash-Flow nets**
- Taux d'actualisation = coût moyen pondéré du capital
- VAN = somme sur 15 ans des Flux financiers nets actualisés
- La VAN mesure le gain net réalisé par l'investisseur.

Objectif VAN positive et maximale sur 18ans

⇒ **Regardé par les organismes financeurs (ADEME, Région) et les bureaux d'étude**

➤ TRB = Temps de Retour Brut (années)

- TRB = Durée nécessaire pour amortir l'investissement grâce à l'excédent brut = Investissement / EBE

Objectif : TRB <= à 10 ans.

⇒ **Regardé par les organismes financeurs (ADEME, Région) et les bureaux d'étude**

➤ TRI projet = Taux de Rentabilité Interne du projet(%)

- Taux d'actualisation de l'EBE qui annulerait la VAN sur 15 ans, se calcule à partir des Cash-Flows. Ainsi, un TRI de 7% indique qu'une dépréciation de 7% par an de l'EBE entrainerait l'équilibre du projet (ni perte ni profit). Le TRI indique donc la marge de risque du projet dans le temps.
- **NB: Différence TRI projet et TRI fonds propres : le TRI fonds propres** évalue la rentabilité interne des capitaux investis (et non de l'investissement total, emprunts inclus), **mais cette notion est très variable suivant les projets** (Les fonds propres peuvent représenter 10 ou 100% de l'investissement, suivant les porteurs).
- **NB : Différence TRI avant ou après impôts** : Après impôts le calcul de la VAN prend en compte les Flux Financiers nets (EBE-IS), contrairement à la VAN avant impôt qui ne tient que des Flux Financiers bruts (EBE).
 - ⇒ **Un TRI avant impôts est supérieur de 2 à 3% d'un TRI après impôts**
 - ⇒ **Ils sont tous les deux utilisés en méthanisation, il suffit de préciser duquel on parle.**

Objectifs : TRI projet avant impôts >= 8% et TRI projet après impôts >= 5%

⇒ **Regardé par les organismes financeurs (ADEME, Région) et les bureaux d'étude**

➤ DSCR = Taux de couverture de la dette(%)

- Cet indicateur montre la capacité de l'unité à générer assez de profits pour rembourser les emprunts.
- **DSCR = Cash-Flow Net Moyen / Annuité de remboursement fixe**
- La DSCR est un des critères principaux des banques pour accorder ou non un prêt.

Objectifs : DSCR >= 130%

⇒ **Indicateur spécifique des établissements bancaires.**

Figure 27 : Notes sur les indicateurs économiques



s3d

L'énergie des déchets

www.sol3d.com

GROUPE KERAN